Pr 3966

HALIOTIS

1978 - VOL. 9
N° 1

QUATRIEME CONGRES
DE LA SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

BREST, 25 SEPTEMBRE 1978

BIBL. DU MUSEUM PARIS

PUBLIÉ PAR LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE MALACOLOGIE
N° ISSN0397.765 X

SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

fondée en 1969

SIEGE SOCIAL : 55, rue de Buffon, 75005 PARIS - Tél. 331-38-95

COMPOSITION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION POUR L'ANNEE 1978

Président : A. LUCAS, Laboratoire de Zoologie, Aquaculture et Pollutions Marines, Faculté des Sciences, 6, avenue le Gorgeu, 29283 BREST CEDEX.

Vice-Président : J. DAGUZAN, Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie, Faculté des Sciences, Avenue du Général Leclerc, 35000 RENNES BEAULIEU.

Secrétaire Général : J.M. GAILLARD, Département de Malacologie du Muséum, 55, rue de Buffon, 75005 PARIS.

Secrétaire Adjointe : A.M. TESTUD, même adresse.

Trésorier : B. METIVIER, même adresse.

Autres Membres du Conseil : J.P. HEROLD (Besançon), P. LE GALL (Luc-sur-Mer), P. LUBET (Caen), J.J. PUISSEGUR (Dijon), G. REAL (Arcachon), J. TARDY (La Rochelle), et N. VICENTE (Marseille).

La Société Française de Malacologie a été fondée le 29 janvier 1969. Elle a pour but d'encourager et de développer toute étude concernant les Mollusques actuels et fossiles, de faciliter les relations entre les malacologistes et de les documenter sur les recherches en cours dans les différents laboratoires de France ou d'autres pays. L'association est dirigée par un Conseil d'Administration de douze membres élus pour trois années par l'Assemblée Générale ordinaire.

Les demandes d'adhésion sont ratifiées par le Conseil d'Administration ; aucune condition particulière n'est exigée pour être membre, personne physique ou personne morale. Le montant annuel de la cotisation sera, à partir de 1979, de 75 F pour les personnes physiques (non étudiants), 50 F pour les étudiants, 100 F pour les personnes morales (Laboratoires, Bibliothèques, Librairies, Sociétés...), 10 F pour le bulletin "ELONA". Les demandes des anciens numéros d'Haliotis sont fixées à 100 F.

Chaque membre de la Société reçoit : 1°) la revue "HALIOTIS" (1 volume de 1 ou 2 numéros, séparés ou reliés, par an). 2°) le bulletin "ELONA" (1 numéro par an). 3°) des circulaires d'informations. 4°) des circulaires bibliographiques (travaux malacologiques reçus au Siège social de la S.F.M.

Toute demande d'adhésion ou de renseignements doit être adressée au Secrétariat de la Société.

Directeur de la publication : le Président de la S.F.M.

Secrétaire de rédaction et Gérant du volume : Albert LUCAS

Imprimé à Marseille
Faculté des Sciences et Techniques
St-Jérôme - 13013 Marseille

Dépôt légal : 4è Trimestre 1978

HALIOTIS

1978 - VOL. 9
N° 1

QUATRIEME CONGRES
DE LA SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

BREST, 25 SEPTEMBRE 1978

PUBLIÉ PAR LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE MALACOLOGIE

HALIOTIS

1979 - VOL. 9
N° 1

QUARTERLY COMMUNICATION
OF THE SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

BREST, 25 SEPTEMBRE 1979

PUBLIE PAR LA SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

Communications présentées au Quatrième Congrès de la Société Française de Malacologie
(BREST - 25 septembre 1978)

SOMMAIRE

PAGE

Les lames pliables du ligament chez *Amblema plicata perplicata* Conrad.
H. PETIT..... 3

Abondance et croissance de *Area ventricosa* dans le lagon de Takapoto (Tuamotu, Polynésie française).
G. RICHARD..... 7

Contribution à l'étude de la croissance de *Thais lapillus* (L.). (Mollusque Gastéropode Prosobranche Muricidae). Résultats préliminaires.
G. HOMMAY et J. DAGUZAN..... 11

Etude de la croissance de l'escargot "Petit Gris" *Helix aspersa* (Müller). (Mollusque Gastéropode Pulmoné).
M. CHARRIER et J. DAGUZAN..... 15

Contribution à l'étude de l'excrétion azotée d'un Gastéropode Pulmoné Dunicole : *Euparypha pisana* (Müller) du littoral armoricain.
M. LAZARIDOU-DIMITRIADOU et J. DAGUZAN..... 19

Etude préliminaire de la croissance de *Mytilus platensis* dans le golfe de San-Jose (Péninsule Valdes, Argentine).
M. TRANCART..... 23

Croissance de *Spisula subtruncata* dans le golfe de Marseille.
A. BODOY..... 27

Sex-ratio et déterminisme sexuel chez *Crepidula fornicata* Phil.
P. LE GALL..... 31

Intégration du mercure aux structures cellulaires d'un Bivalve *Cerastoderma glaucum* POIRET, 1789.
N. VICENTE..... 35

Remarques sur les Pélécypodes du fouling de substrats artificiels profonds en Méditerranée nord-occidentale.
F.M. ARNAUD..... 41

Evolution de la maturité sexuelle chez six espèces de Bivalves des Glénan.
M. GLEMAREC et D. BOURON..... 45

Aspect cytologique du réceptacle séminal de la Crépidule.
N. SILBERZAHN..... 49

Données spécifiques et répartition en France de l'escargot Petit-Gris *Helix aspersa* Müller.
H. CHEVALLIER..... 53

Captage et croissance de *Venerupis pullastra* en rade de Brest.
D. PENCREAC'H..... 57

Note préliminaire sur les facteurs influençant la sélection des proies chez le Gastéropode perceur *Polinices alderi* (Forbes).
A.M. MACE..... 61

Etude préliminaire sur le développement larvaire de *Teredo navalis* L. (Teredinidae, Bivalvia) en rade de Brest.
J.C. MARTINEZ..... 65

Etude des garnitures chromosomiques de deux Vénéridés : *Ruditapes decussatus* (L.) et *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve).
A. GERARD..... 69

Production de naissain en écloserie. Prégrossissement en nurserie et transplantation en milieu naturel de la praire *Venus verrucosa*.
P. BERTHOU, Y. LE BORGNE, J.Y. LE GALL et A. LUCAS..... 73

Variabilité spatio-temporelle des populations de Donax en baie de Douarnenez.
J. GUILLOU et Y. LE MOAL..... 77

Premières données sur le développement embryonnaire du Sépiolidé pélagique *Heteroteuthis* (Mollusca, Cephalopoda).
S. BOLETZKY..... 81

Epibiontie et protandrie chez *Ostrea puelchana*.
J. CALVO et E.R. MORRICONI..... 85

Etude histologique de la lame péniale de *Pruvotfolia pselliotes* (LABBE) 1923. (Mollusque Gastéropode Nudibranche).
M.P. CLERGIER et J. TARDY..... 89

Données sur la production de pseudofécès et l'assimilation de particules alimentaires chez *Venerupis semidecussata* en élevage expérimental.
M. QUILLIEN-MONOT..... 91

Répartition en France de l'espèce *Cochlicella ventricosa* (Draparnaud, 1801). (Gastéropode Pulmoné terrestre).
A.M. TESTUD..... 95

Hyperplasie hémocytaire chez *Ostrea edulis* L.
G. BALOUET et M. PODER..... 99

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 3-8

LES LAMES PLIABLES DU LIGAMENT CHEZ *AMBLEMA PLICATA PERPLICATA* CONRAD

par

Henri PETIT

Laboratoire de Zoologie, Aquaculture et Pollutions Marines,
Faculté des Sciences, 6, avenue Le Gorgeu - 29283 BREST CEDEX

INTRODUCTION :

Le ligament chez les Bivalves peut être associé à plusieurs fonctions. Si l'on considère l'ensemble de l'appareil ligamentaire, deux rôles principaux sont évoqués dans la littérature (YONGE, 1973) : l'un, tient à la jonction entre les valves (ligament charnière), l'autre se rapporte au rôle de ressort (ligament résilient) tendant à s'opposer à l'effet des muscles adducteurs.

Si l'on détaille quelque peu les dispositions morphologiques spécifiques des ligaments (variables selon les espèces), il est possible d'analyser l'appareil ligamentaire par segments. Ces segments peuvent être considérés comme des entités fonctionnelles, en relation avec des phénomènes de croissance (OWEN *et al.*, 1953), que l'on peut, comme chez *Amblema*, dater assez précisément, puis rapporter à des comportements (stade larvaire, fouisseur, nageur, etc...) (PETIT, 1977). C'est ainsi que pour certaines Unionidae, comme *Amblema* et *Quadrula*, il est aisé d'individualiser morphologiquement et fonctionnellement trois segments ligamentaires propres :

- Un ligament antérieur très court, dissimulé entre les umbos, composé de minces feuillets souples et ondulés ; c'est le ligament folié.

- Un long cordon ligamentaire externe, très évident, dorsal, s'étendant postérieurement à partir du ligament folié. Il est composé d'une couche externe non calcifiée et d'une couche interne résiliente calcifiée ; c'est le ligament principal.

- Enfin, encore postérieurement au ligament principal, on peut observer une structure ligamentaire terminale, décrite dans la littérature comme une couche de fusion et dont l'entité n'a pas été jusqu'ici clairement démontrée ; c'est sur elle que nous voulons attirer l'attention.

MATERIEL ET METHODES :

L'étude du ligament et de ses tissus associés est rendue difficile par la protection des tissus durs de recouvrement et d'insertion (bords dorsaux des valves).

L'étude, après dissection, est généralement infructueuse pour cette région complexe et délicate (isthme, dents, charnière), car, l'ouverture des valves au-delà de l'entrebaillement physiologique déchire déjà les attaches des lèvres de l'isthme.

Les techniques de décalcification ont été et demeurent précieuses et ont apporté, entre les mains de chercheurs tels que YONGE, des résultats extrêmement importants, révélant le rôle de l'isthme.

Nous avons essayé d'interpréter les structures postérieures du ligament par l'observation directe et par des coupes "non déminéralisées" qui, nous le pensons, préservent les rapports *in vivo* des tissus mous et des tissus durs relatés. Pour ce faire, *Amblema plicata perplicata* Conrad (1834) a été collectée dans le "White Rock Lake" à Dallas, Texas, U.S.A. Les animaux ont été observés et photographiés dans leur milieu, puis dans un aquarium d'élevage, puis dans des aquariums expérimentaux. Des dissections ont été pratiquées. Des inclusions d'animaux énucléés *in toto* ont été effectuées en paraffine par les méthodes classiques de la microscopie photonique, en vue de coupes, grâce au microtome de Jung.

Des inclusions d'animaux intacts, avec leurs valves, ont été réalisées après congélation ou anesthésie pour obtenir un entrebaillement non-forcé facilitant la fixation aux vapeurs osmiques, suivie d'une fixation à la glutaraldéhyde puis l'inclusion dans le spurr, selon la technique de SPURR (1969) pour la microscopie électronique. De ces préparations, des

BIBL. DU MUSEUM PARIS

coupes sériées ont été réalisées à l'aide d'appareils de lapidaires (Cab-Mate de Graves) équipés de disques diamantés ultra-minces.

De plus, des fragments de l'appareil postérieur d'*Amblema* ont été préparés pour l'observation au microscope électronique à balayage (S.E.M.) par la méthode du point critique.

RESULTATS :

Chez des *Amblema* adultes de 140 mm de long, la partie postérieure individualisée du ligament s'étend dorsalement sur environ 20 mm.

Dans une vue dorsale, cet appareil ligamentaire est dissimulé dans une petite logette triangulaire à pointe postérieure de 22 mm. de long environ et dont les parois en V sont constituées par les faces internes du bord le plus dorsal des valves, à une distance de 45 mm environ des umbos. Le dos de l'appareil ligamentaire postérieur y apparait seulement, tel un cordon convexe, brun et lisse qui laisse apercevoir, à la partie toute postérieure, le petit orifice d'une gouttière ventrale.

L'ouverture des valves, spontanée ou forcée (Fig. 1, Fig. 3), dégage les faces latérales de l'appareil qui apparait alors formé de sortes d'écailles fines superposées, avec un décalage régulier dû à la croissance (c'est-à-dire à la rythmicité de l'apposition) laissant la dernière écaille terminale plus transparente. En même temps, cette ouverture des valves entraine un gauchissement de l'appareil lamellaire, dont la pointe postérieure s'incline ventralement et antérieurement (Fig. 3). Simultanément la gouttière ventrale s'élargit.

Dans une vue ventrale (Fig. 2), obtenue après énucléation de l'animal, la structure ressemble à un petit bouclier lancéolé concave, fait d'écailles homologues décalées, à transparence accrue postérieurement dont la couleur varie du brun sombre au jaune.

La largeur de l'appareil totalement étalé atteint 18 mm, elle se réduit lors de la fermeture des valves pour atteindre 1 mm seulement et se loger ainsi dans l'espace postérieur en V intervalves et former la gouttière ventrale.

Cette structure lamellaire pliable est enracinée antérieurement et le long des tiers antérieurs latéraux de la partie dorsale des valves, qui limitent l'espace postérieur intervalves, mais elle est totalement libre le long de ses deux tiers latéraux postérieurs.

Les logettes des valves qui insèrent et abritent cet appareil apparaissent sous forme d'encoches semi-lunaires, présentant des stries d'accroissement. Elles n'attachent les lames postérieures que dans leur tiers antérieur. Cet encrage antérieur, combiné à la souplesse et à l'architecture de ces lames accolées contraint l'appareil pliable postérieur à se déplier et, comme nous l'avons vu, à se gauchir de façon précise lors de chaque entrebaillement des valves : l'axe dorsal est coudé ventralement et antérieurement.

Lors d'études de sections *"in toto"*, l'appareil pliable postérieur fait face aux structures postérieures de l'isthme. Ceci peut être observé également lors d'une dissection soigneuse (Fig. 4). Chez cette espèce, à ce niveau, l'isthme est constitué par une "lyre" épithéliale, sorte de gouttière à section "en lyre", dont les parois latérales sont symétriques et constituées d'un épithélium microvilleux sur leur face externe en rapport avec les structures minéralisées (dents, charnière) et cilié sur leur face interne qui dessine la gouttière de la lyre de l'isthme.

Les deux bords dorsaux de la lyre possèdent des appareils de sécrétion périostracale tout à fait identiques aux appareils périostracaux des bords du manteau. L'aspect général des bords de la lyre en diffère cependant car il ne présente pas de sillons et bourrelets parallèles (PETIT, 1977).

ROLE DES LAMES PLIABLES POSTERIEURES ET DISCUSSION

Il est intéressant de faire une comparaison entre les manteaux et les lames épithéliales latérales de la lyre de l'isthme. Toutes deux présentent une épithélium microvilleux qui fait face aux structures en voie de minéralisation, toutes deux possèdent un appareil de sécrétion périostracale tout le long du bord, toutes deux sont recouvertes sur la face interne d'un épithélium cilié. Dans le cas des manteaux, ces cils, disposés en rangées organisent les mouvements du fluide du milieu sur la surface épithéliale palléale pour des échanges et équilibres de compartiments (WILBUR 1960, 1964 ; WILBUR & SIMKISS 1968 ; WILBUR & YONGE 1964, 1966). Le renouvellement du fluide du milieu s'effectue à chaque ouverture des valves.

Dans le cas de l'isthme, les cils, disposés en touffes, accélèrent également les échanges entre le fluide du milieu et les compartiments latéraux de la lyre (face aux tissus minéralisés), homologues des compartiments extra-palléaux. Le renouvellement du fluide y est difficile car l'ouverture de la lyre de l'isthme est une fente étroite. Nous proposons de décrire ici, un rôle mécanique à l'appareil pliable postérieur d'*Amblema*. Les lames pliables, avec le gauchissement interne de l'appareil à chaque ouverture des valves, agirait comme une pale de pompe aspirante et foulante, face à l'ouverture de la gouttière de l'isthme, pour vider et échanger, en synchronisme parfait, à chaque ouverture des valves, le fluide de la gouttière de l'isthme.

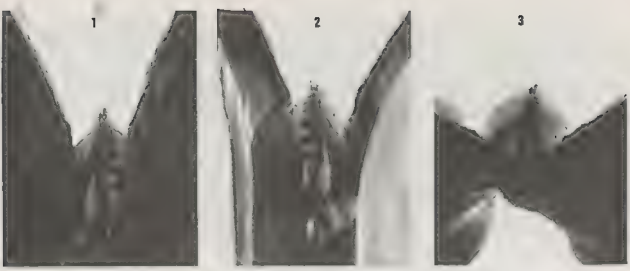


Figure 1 : Vue dorsale . Les valves entrebaillées au delà de l'ouverture physiologique laissent apercevoir la terminaison ligamentaire postérieure : les LAMES PLIABLES POSTERIEURES . On peut noter le cordon dorsal et les écailles superposées dont la dernière forme la pointe terminale plus transparente.

Figure 2 : Vue ventrale . Les valves entrebaillées au delà de l'ouverture physiologique déplient l'appareil ligamentaire postérieur . Noter la forme lancéolée des lames pliables postérieures parfaitement distinctes du reste du ligament . Noter la gouttière ventrale concave .

Figure 3 : L'ouverture forcée maximale des valves projette la pointe des lames pliables postérieures antérieurement et ventralement . Ce mouvement exagéré, non physiologique, montre un gauchissement à 90° de l'appareil .

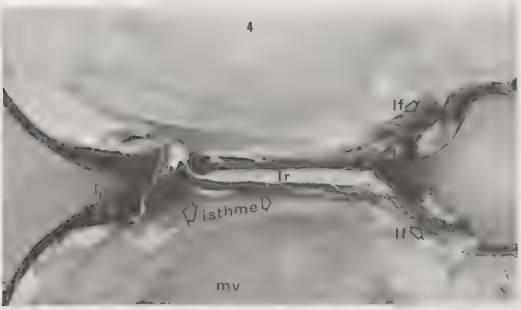


Figure 4 : La partie postérieure de l'isthme fait face aux lames postérieures, gauchies par l'ouverture forcée . Le rôle de pale de pompe aspirante et foulante est suggéré pour le renouvellement du fluide dans la gouttière de l'isthme

Ainsi le schéma de minéralisation de WILBUR, avec ses échanges et équilibres entre compartiments (milieu-fluide palléal, manteau-fluide extra-palléal-tissus minéralisés) reste respecté au niveau de ces structures complexes et adaptables que sont les dents et la charnière. De plus, le mécanisme qui est responsable de la construction de la charnière apparaît ainsi comme individualisé, indépendant du mécanisme qui est responsable de l'élaboration des valves. Cette remarque est importante lorsque l'on considère le "système biunivoque" (PETIT, 1978) qui lie les morphologies des bords distaux aux morphologies des pièces de la charnière dans les systèmes articulés.

CONCLUSION

Une structure, au rôle fonctionnel précis et important dans la morphogénèse des éléments de la charnière est décrite sous le nom de LAMES POSTERIEURES PLIABLES chez *Amblema plicata perplicata*. Ceci ajoute un nouveau rôle au ligament de cette Unionidae. Cette spécialisation du segment postérieur du ligament n'est du reste pas limitée à *Amblema*. Nous l'avons observée chez *Quadrula quadrula* et avec Albert LUCAS, chez les Vénéridés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

OWEN G., TRUEMAN E.R. & YONGE C.M., 1953 - The ligament in the lamellibranchia. *Nature*, 171 : 73-75.

PETIT H., 1977 - The Mantle-shell in the fresh water mussel : *Amblema plicata perplicata*. Doctoral dissertation. Baylor University Dallas-Waco (Texas) U.S.A. 377 pp.

PETIT H., 1978 - Les articulations temporo-mandibulaires : Systèmes biunivoques. *Rencontres biologiques* (sous presse).

SPURR A.R., 1969 - A low viscosity epoxy resin embedding medium for electron microscopy. *J. Ultrastructure research* 26 : 31-43.

WILBUR K.M., 1960 - Shell structure and mineralization in molluscs *in calcification in Biological systems. Am Assoc. Adv. Sci.* : 15-40.

WILBUR K.M., 1964 - Shell formation and regeneration *in Physiology of Mollusca*. 1 : 242-282 Academic Press.

WILBUR K.M., & SIMKISS K., 1968 - Calcified shells *in Comprehensive biochemistry*. Amsterdam. Elsevier Publ. Co. 26A : 261 pp.

WILBUR K.M., & YONGE C.M., 1966 - Physiology of Mollusca. 1 and 11. *Academic Press*.

YONGE C.M., 1973 - Functional morphology with particular reference to hinge and ligament in *Spondylus* and *Plicatula* and a discussion on relations within the superfamily pectinacea (Mollusca : Bivalvia). *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* (B) 267 : 173-208.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 7-10

ABONDANCE ET CROISSANCE DE ARCA VENTRICOSA DANS LE LAGON DE TAKAPOTO (TUAMOTU, POLYNESIE FRANCAISE)

par

Georges RICHARD

Laboratoire de Biologie marine et Malacologie
E.P.H.E.-MUSEUM - 75005 PARIS
Antenne MUSEUM-E.P.H.E. - BP 562 PAPEETE, TAHITI
et Service de la Pêche - PAPEETE.

ABSTRACT : WEALTH AND GROWTH OF *ARCA VENTRICOSA* IN THE TAKAPOTO LAGOON (TUAMOTU, FRENCH POLYNESIA).

The number of *Arca ventricosa* in the Takapoto lagoon (a closed atoll in the north of Tuamotu) is 38,5 million individuals, representing 340 tons of living matter (240 kg per hectare of colonized area). Tagging *in situ* measurements of april and december 1977 revealed a slow growth rate as the von BERTALANFFY equation is : $Lt = 103\ (1 - 0,94^{T})$.

RESUME :

Dans le lagon de Takapoto (atoll fermé du Nord des Tuamotu), un total de 38,5 millions d'*Arca ventricosa* représente une biomasse des parties molles de 340 tonnes (240 kg par hectare d'aire colonisée). Les mesures *in situ* effectuées en avril et décembre 1977 révèlent une croissance lente, traduite par la relation de von BERTALANFFY : $Lt = 103\ (1 - 0,94^{T})$.

INTRODUCTION :

De nombreux travaux (RICHARD, 1970, 1977 - RICHARD et SALVAT, 1971, 1972 - SALVAT, 1970, 1971) analysent les distributions qualitative et quantitative des Mollusques dans tous les types de formations récifales et lagunaires de Polynésie. Pour une espèce abondante, *Tridacna maxima*, des évaluations quantitatives à l'échelle d'un lagon tout entier (RICHARD, 1977) sont accompagnées d'une étude de la croissance et de la production en matière vivante. Ces recherches s'inscrivent, dans le cadre du programme "Man and Biosphere", dans un ensemble de travaux qui vise à établir la productivité des complexes récifaux de cette région du monde. Des bilans analogues à celui établi sur les bénitiers de Takapoto sont en cours de réalisation sur une dizaine d'espèces de Mollusques qui représentent à elles seules plus de 90 % de l'ensemble de la faune malacologique polynésienne (plus de 600 espèces) en nombre d'individus comme en biomasse. Le présent travail, qui porte sur l'abondance et la croissance d'*Arca ventricosa* dans le lagon de Takapoto, est une nouvelle étape de ce programme.

I - BILAN QUANTITATIF

Takapoto (fig. 1) est un atoll fermé (sans communication navigable entre le lagon et l'océan), de 20 km de longueur, orienté Nord-Est/Sud-Ouest, situé à 500 km de Tahiti en direction de l'archipel des Marquises. Le lagon, profond de 50 m au maximum (superficie : 78 km2) est abondamment peuplé d'*Arca ventricosa*, tout particulièrement sur les pinacles coralliens s'élevant du fond du lagon.

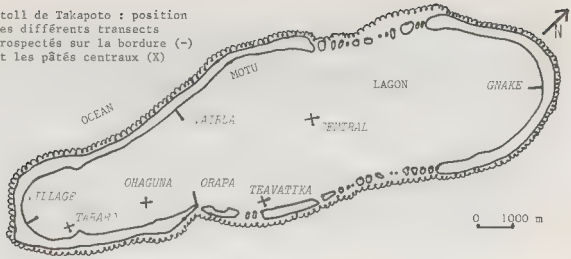


Fig. 1 : Atoll de Takapoto : position des différents transects prospectés sur la bordure (-) et les pâtés centraux (X)

A - La bordure du lagon

L' homogénéité des peuplements dans le lagon justifie le choix de prospections par transects et la multiplication des résultats, méthode précédemment utilisée en Polynésie française (RICHARD, 1970 - SALVAT, 1971).

Quatre transects, chacun représentatif d'un type de bordure, ont été prospectés le long d'une échelle de corde tendue sur le fond, perpendiculairement à la côte et délimitant des stations de 5 m2 (2 m X 2,5 m), contigües du bord vers le centre du lagon. *Area ventricosa* colonise la majorité des substrats durs (dalle, corail mort, gros débris posés sur les fonds meubles), sans limite bathymétrique inférieure comme c'est par exemple le cas pour le bénitier. A chaque station les *Area* ont été dénombrées, puis des multiplications appropriées permettent de faire une estimation à l'échelle de la bordure. Les quatre secteurs que nous avons définis ont les dimensions suivantes (évaluées au curvimètre sur une carte au 1/20000e): ORAPA : 15.600 m - VILLAGE : 5.800 m - VAIRUA : 14.200 m - GNAKE : 10.800 m. Le tableau A résume l'ensemble des résultats concernant les prospections de la bordure lagunaire.

TABLEAU A : Bilan quantitatif de la bordure du lagon.	ORAPA	VILLAGE	VAIRUA	GNAKE	TOTAL
Longueur du transect (m)	90	180	112,5	137,5	520
Surface du transect (m2)	180	360	225	275	1.040
% de colonisation	22	29	15	11	20
Densité maximale (ind/m2)	.7	10	34	31	34
Nombre d'*Area*					
1) sur le transect	248	280	429	325	1.282
2) dans la zone (millions)	1,9	0,8	3	1,8	7,5
Densité par m2					
1) sur le transect	1,4	0,8	1,9	1,2	
2) dans l'aire colonisée	6,2	2,6	12,2	10,8	
3) dans l'aire 90 % du stock	1,7	0,8	2,1	19,9	

B - Les pâtés du lagon

Ils ont été localisés sur des photographies aériennes puis repérés un à un sur de larges aires de lagon, à des fins de vérifications. Au nombre de 414, ils ont été divisés en

4 groupes en fonction de leur taille : les très petits (type TARARO : 209) - les petits (type TEAVATIKA : 141) - les moyens (type OHAGUNA : 37) et les gros (type CENTRAL : 27). Un transect a été prospecté sur chaque type de pâté, éventuellement sur 2 bordures lorsqu'elles étaient différentes, du sommet du pâté jusqu'à sa base. Une relation mathématique simple permet ensuite de passer de la surface du transect à celle du pâté ; ayant le nombre total d'*Arca* sur un pâté de chaque type, une série de multiplications permet une estimation satisfaisante à l'échelle des 414 pâtés du lagon, en raison de l'homogénéité des peuplements. Le tableau B résume l'ensemble des résultats concernant les prospections sur les pâtés.

TABLEAU B : Bilan quantitatif des pâtés centraux	TARARO	TEAVATIKA	OHAGUNA	CENTRAL	TOTAL
Longueur du transect (m)	75	67,5	90	102,5	335
Surface du transect (m2)	150	135	180	205	670
% de colonisation	70	37	80	51	60
Densité maximale (ind/m2)	90	60	120	45	120
Nombre d'individus					
1) sur le transect	1.840	473	1.972	614	4.899
2) sur le type de pâtés (million)	16	2,6	8,3	1,4	28,3
Densité par m2					
1) sur le transect	12,2	3,5	10,9	2,9	
2) dans l'aire colonisée	17,5	9,4	13,6	5,8	
3) dans l'aire 90 % du stock	25,4	11,5	15,1	5,2	

C - Total lagon

En résumé, le peuplement d'*Arca ventricosa* de la bordure lagunaire s'élève à 7,5 millions d'individus et celui des pâtés à un peu plus de 28 millions. A cela, il faut ajouter les *Arca* fixés sur les débris du fond du lagon ; compte tenu des tests effectués, on peut estimer ce troisième lot à 10 % du nombre d'individus peuplant les pinacles coralliens. Par conséquent, on aboutit à une population totale de 38,5 millions d'*Arca ventricosa* pour l'ensemble du lagon de Takapoto, soit près de trois fois le peuplement en bénitiers (14 millions).

II - CROISSANCE

A onze stations, réparties sur la bordure (8) et sur les pâtés du lagon (3), 180 *Arca ventricosa* ont été mesurées *in situ* -longueur de la charnière- en avril et en décembre 1977 ; la longueur de la charnière est une fonction linéaire de la longueur totale (test sur 100 individus). La croissance de ces *Arca* (qui varie de 0 à 20 mm pour un individu de 22 mm en avril 77) est extrêmement variable à l'intérieur d'une même classe de taille (57-58 mm, 57-67 mm). Néanmoins, la croissance des *Arca* entre avril et décembre 1977 est proportionnelle à leur taille et les deux mesures effectuées nous permettent de tracer le diagramme de Walford (fig. 2) où la taille en avril 77 est portée en abcisse, et celle de décembre 77 en ordonnée. L'équation de régression est : $y = 0,94 x + 6,2$

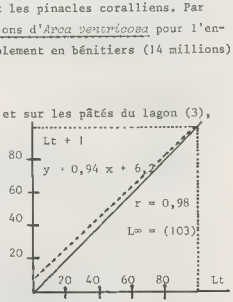


Fig. 2 : Diagramme de Walford pour *Arca ventricosa*, lagon de Takapoto, avril-décembre 1977.

Comme dans le cas du bénitier (RICHARD, 1977), une représentation mathématique simple de la croissance est donnée par l'équation de von BERTALANFFY (1938), qui justifie l'ensemble des données expérimentales. Elle est exprimée par la relation : $Lt = L_\infty(1 - e^{-KT})$ dans laquelle

Lt = taille au temps t.
L_∞ = longueur maximale théorique
K = constante de croissance
T = âge de l'animal

La croissance des *Arca ventricosa* de Takapoto obéit aux paramètres suivants : $Lt = 103\ (1 - 0{,}94^T)$

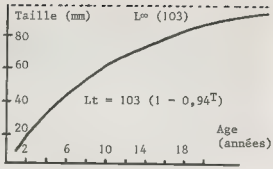


Fig. 3 : Courbe de croissance de *Arca ventricosa* à Takapoto

III - BIOMASSE

Une étude des poids totaux (coquilles comprises) et des parties molles sur une population type de 100 *Arca ventricosa* a permis d'estimer que les 38,5 millions d'individus dans le lagon représentaient près de 1.550 tonnes en poids frais total et 340 tonnes de parties molles. Ces valeurs correspondent à une biomasse de 240 kg par hectare, si l'on considère la zone fortement colonisée (550 ha de bordure lagunaire et 750 ha de pâtés coralliens) ou seulement 43 kg par hectare si l'on se réfère à la totalité du lagon.

IV - CONCLUSION

Dans le lagon fermé de Takapoto, un total de 38,5 millions d'*Arca ventricosa* se répartissent en 7,5 millions pour la bordure lagunaire, 28 millions pour les pâtés coralliens et 3 millions pour le fond, ce qui est trois fois plus considérable que le peuplement en bénitiers (14 millions : 9, 5 et 0). En revanche, si les *Arca ventricosa* affichent un poids total de 1.550 tonnes pour une biomasse de 340 tonnes (43 kg/ha), les peuplements de bénitiers sont caractérisés par des valeurs supérieures : 2.700 tonnes - 530 tonnes (67 kg/ha). La croissance de ces deux Bivalves est en définitive très lente, en particulier celle d'*Arca ventricosa* qui obéit aux paramètres suivants : $Lt = 103\ (1 - 0{,}94^T)$.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERTALANFFY von, L., 1938 - A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*10 : 181-213.

RICHARD, G., 1977 - Quantitative balance and production of *Tridacna maxima* in the Takapoto lagoon (French Polynesia). *Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp., Miami 1977*, 1 : 599-605.

RICHARD, G., 1970 - Etude sur les mollusques récifaux des atolls de Reao et de Hereheretue (Tuamotu-Polynésie). Bionomie et Evaluations quantitatives. *Dipl. EPHE Paris* : 1-109.

RICHARD, G., et SALVAT, B., 1971 - Bilan comparatif qualitatif et quantitatif des Mollusques de récifs extérieurs d'atolls ou d'Îles hautes de Polynésie française. *Haliotis*, 1 : 43-44.

RICHARD, G., et SALVAT, B., 1972 - Ecologie quantitative des Mollusques du lagon de Tiahura, Ile de Moorea, Polynésie française. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 275 (D) : 1547-1550.

SALVAT, B., 1970 - Etudes quantitatives sur les Mollusques récifaux de l'atoll de Fangataufa (Tuamotu, Polynésie). *Cah. Pacif.*, 14 : 1-54, pl. I-III.

SALVAT, B., 1971 - La faune benthique du lagon de l'atoll de Reao (Tuamotu, Polynésie). *Cah. Pacif.*, 16 : 30-109.

WALFORD, L.A., 1946 - A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.*, 90 : 141-147.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1976, p. 11-14

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA CROISSANCE DE *THAIS LAPILLUS* (L.). (MOLLUSQUE GASTEROPODE PROSOBRANCHE *MURICIDAE*). RESULTATS PRELIMINAIRES.

par

Gérard HOMMAY et Jacques DAGUZAN

Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE GROWTH OF *THAIS LAPILLUS* (L.). (MOLLUSC GASTROPOD PROSOBRANCH *MURICIDAE*). PRELIMINARY RESULTS.

The biometric study of the growth of the Dog-whelk *Thais lapillus* (L.) living on the coast of Britany (Morbihan) shows that a complete correlation exists between the height of the shell (h) and the length of the aperture (d). Whatever is the examined exposure (wave exposed or semi-sheltered), the growth rate of the individuals is the same. In addition to this, it is possible to determine the passage of young stage to adult one.

RESUME :

L'étude biométrique de la croissance du Pourpre *Thais lapillus* (L.), vivant sur le littoral armoricain (Morbihan), montre qu'il existe une très bonne corrélation entre la hauteur (h) de la coquille et le diamètre (d) de l'ouverture de son péristome. Quel que soit le mode considéré (battu ou semi-battu), la vitesse de croissance des individus est la même. De plus, il est possible de déterminer le passage du stade jeune au stade adulte.

INTRODUCTION :

Les travaux relatifs à la croissance du Pourpre, *Thais lapillus* (L.) sont peu nombreux, citons ceux de MOORE (1938), KITCHING, MUNTZ et EBLING (1966), BERRY et CROTHERS (1968) BRYAN (1969), FEARE (1970) et HUGHES (1972).

Il nous a donc paru intéressant d'entreprendre des recherches concernant la croissance de *Thais lapillus* vivant sur le littoral armoricain et d'étudier quelles sont les influences éventuelles de certains facteurs abiotiques (mode) et biotiques (stade de développement, sexe).

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Nous suivons, tous les mois, depuis le 22 novembre 1976, sur la pointe rocheuse de Penvins (Morbihan), deux populations de *Thais lapillus*, l'une en mode battu, l'autre en mode semi-battu. Les prélèvements sont effectués au hasard, au niveau supérieur de l'horizon à *Fucus serratus* L.

1. Appareils utilisés et mesures effectuées

Pour chaque individu, nous mesurons, d'après les critères de mensuration établis par COLMAN (1933), la hauteur (h) de la coquille et le diamètre (d) de l'ouverture de son péristome exprimés en mm. Selon leur importance, nous utilisons, soit un comparateur au 1/20e de mm, soit un pied à coulisse au 1/10e de mm.

2. Critères d'appréciations de l'état de maturité sexuelle

Chez les adultes, la distinction du sexe est possible grâce à la présence, d'une part d'un pénis plus ou moins développé chez le mâle et visible chez les individus dont la taille h > 7 mm et d'autre part de la glande brune présente chez la femelle ayant une hauteur de coquille h > 8 mm. Nous appelons donc jeunes, les individus dont la hauteur de coquille est inférieure à 8 mm.

3. Méthodes d'étude

Nous utilisons la loi d'allométrie simple d'HUXLEY et de TEISSIER (1936) préconisée par DAGUZAN (1975) pour les Gastéropodes Prosobranches, dont la formule est du type :

$$h = b.\ d^{\alpha}$$

h représente la hauteur de la coquille et d le diamètre de l'ouverture du péristome; b et α sont des constantes.

Afin d'obtenir une droite, cette loi arithmétique est transformée en loi logarithmique d'où :

$$H = \alpha D + B \qquad \begin{matrix} H = \log h \\ D = \log d \\ B = \log b \end{matrix}$$

La pente de cette droite, appelée axe majeur réduit, représente le taux de croissance relative du critère étudié (h) par rapport au critère de référence (d).

RESULTATS

1. Croissance relative de la hauteur de la coquille (h) en fonction du diamètre de l'ouverture de son péristome (d), selon les modes.

Quel que soit le mode, la population de *Thais lapillus* montre une allométrie minorante de la croissance de la hauteur de la coquille par rapport à celle du diamètre de l'ouverture de son péristome (Tableau I).

Les moyennes de la hauteur de la coquille et de son grand diamètre sont plus élevées en mode semi-battu qu'en mode battu. Cependant, la différence entre les pentes des axes majeurs réduits n'est pas significative ($dif\alpha = 0,011$; $\sigma dif\alpha = 0,009$) (1). Ce résultat est en accord avec celui obtenu en Irlande par KITCHING, MUNTZ et EBLING (1966), pour l'accroissement du poids de la coquille en fonction de sa hauteur.

Tableau I

Tableau comparatif de la croissance relative de la hauteur de la coquille (h) en fonction du diamètre de l'ouverture de son péristome (d) en modes battu et semi-battu chez *Thais lapillus*, à Penvins.

Mode	Semi-battu	Battu
Principaux paramètres de la droite d'allométrie (coordonnées logarithmiques).	$\alpha = 0,980 \pm 0,009$ $B = 0,162 \pm 0,010$ $r = 0,990$ $\bar{D} = 1,131 \pm 0,138$ $\bar{H} = 1,270 \pm 0,136$ $N = 300$	$\alpha = 0,969 \pm 0,005$ $B = 0,176 \pm 0,005$ $r = 0,996$ $\bar{D} = 1,006 \pm 0,202$ $\bar{H} = 1,151 \pm 0,196$ $N = 456$
Equation de la droite d'allométrie (coordonnées logarithmiques)	$H = 0,980\ D + 0,162$	$H = 0,969\ D + 0,176$
Equation de la courbe d'allométrie (coordonnées arithmétiques)	$h = 1,452\ d^{0,980}$	$h = 1,501\ d^{0,969}$

2. Croissance relative de la hauteur de la coquille (h) en fonction du diamètre de l'ouverture de son péristome (d), selon l'état de maturité et le sexe des individus.

Comme la différence de croissance n'est pas significative entre les deux modes, nous limitons cette étude au mode battu.

La population globale de *Thais lapillus* présente une allométrie minorante de la croissance de la hauteur de la coquille en fonction du diamètre de l'ouverture de son péristome. Cependant, si on considère séparément les jeunes et les adultes, on remarque que les premiers présentent une isométrie de croissance, tandis que les seconds montrent une allométrie minorante (Tableau II).

(1) $dif\ \alpha = |\alpha_2 - \alpha_1|$ et $\sigma dif\ \alpha = \sqrt{\sigma\alpha_1^2 + \sigma\alpha_2^2}$

Tableau II

Principaux paramètres de la croissance relative de la hauteur de la coquille (h) en fonction du diamètre de l'ouverture de son péristome (d), selon l'état de maturité et le sexe, chez *Thais lapillus*, en mode battu (coordonnées logarithmiques)

Jeunes	Adultes	Mâles	Femelles
$a = 1,041 \pm 0,029$	$a = 0,952 \pm 0,007$	$a = 0,956 \pm 0,009$	$a = 0,948 \pm 0,010$
$B = 0,127 \pm 0,019$	$B = 0,194 \pm 0,007$	$B = 0,190 \pm 0,009$	$B = 0,199 \pm 0,011$
$r = 0,979$	$r = 0,991$	$r = 0,992$	$r = 0,989$
$\overline{D} = 0,627 \pm 0,123$	$\overline{D} = 1,059 \pm 0,147$	$\overline{D} = 1,052 \pm 0,147$	$\overline{D} = 1,066 \pm 0,147$
$\overline{H} = 0,781 \pm 0,128$	$\overline{H} = 1,202 \pm 0,140$	$\overline{H} = 1,195 \pm 0,140$	$\overline{H} = 1,210 \pm 0,140$
$N = 56$	$N = 400$	$N = 200$	$N = 200$

Il n'existe pas de différence significative de la croissance entre les mâles et les femelles (difα = 0,008; $\sqrt{\text{difα}} = 0,013$). Par contre, la croissance des jeunes est significativement différente de celle des mâles (difα = 0,086; $\sqrt{\text{difα}} = 0,030$) et très significativement différente de celle des femelles (difα = 0,093; $\sqrt{\text{difα}} = 0,030$).

Si l'on trace sur un même graphique les axes majeurs réduits de la croissance relative des jeunes et des adultes (fig.1), on note l'existence de deux points de changement de pente : (d = 5,3 mm; h = 7,7 mm) pour les mâles, (d = 5,8 mm; d = 8,4 mm) pour les femelles. Ce phénomène s'avère intéressant car ces résultats se trouvent en accord avec nos observations effectuées au stéréomicroscope. Le premier point correspond à l'apparition du pénis chez le mâle, le second traduit le commencement de la différenciation de la glande brune chez la femelle.

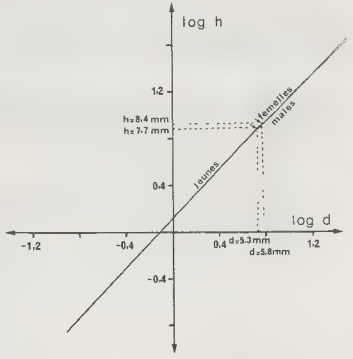


Fig.1 - Graphique récapitulatif de la croissance de la hauteur de la coquille (h) en fonction du diamètre de son péristome (d) chez *Thais lapillus* (L.) (mode battu, horizon à *Fucus serratus*, Penvins).

CONCLUSION

A la suite de cette étude de la croissance de *Thais lapillus* vivant sur le littoral sud-armoricain, il est possible de dégager un certain nombre de faits essentiels :

- Il existe une très bonne corrélation entre la hauteur de la coquille et le diamètre de l'ouverture de son péristome.
- Quel que soit le mode considéré (battu ou semi-battu), la croissance relative de la hauteur de la coquille en fonction du diamètre de l'ouverture de son péristome est identique.
- L'axe majeur réduit correspondant à cette croissance relative présente deux points d'inflexion traduisant le passage du stade jeune aux stades adulte mâle ou adulte femelle.
- La croissance de *Thais lapillus* varie selon les stades de développement considérés (Tableau III).

Tableau III

Tableau récapitulatif de la croissance relative de la hauteur de la coquille en fonction du diamètre de son péristome, chez *Thais lapillus* (Mode battu, niveau supérieur à *Fucus serratus*, à Penvins).

Etat de maturité sexuelle	Equation de la droite d'allom. en coord. logarithmiques (H = α D + B)	Equation de la courbe d'allom. en coord. arithmétiques ($h = b\ d^{\alpha}$)	Intervalle de définition h en mm
Population globale	H = 0,969D + 0,176	$h = 1,501\ d^{0,969}$	[1,8 28,1]
Jeunes	H = 1,041D + 0,127	$h = 1,341\ d^{1,041}$	[1,8 8,0[
Adultes	H = 0,952D + 0,194	$h = 1,563\ d^{0,952}$	[8,0 28,1]
Mâles	H = 0,956D + 0,190	$h = 1,547\ d^{0,956}$	[7,7 27,6]
Femelles	H = 0,948D + 0,199	$h = 1,580\ d^{0,948}$	[8,4 28,1]

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERRY, R.J., et CROTHERS, J.H., 1968 - Stabilizing selection in the dog-whelk (*Nucella lapillus*). *J. Zool. Lond.*, 155 : 5-17.

BRYAN, G.W., 1969 - The effect of oil-spill removers ("detergents") on the Gastropod *Nucella lapillus* on a rocky shore and in the laboratory. *J. mar. biol. Ass. U.K.*,49 :1067 - 1092.

COLMAN, J., 1933 - The nature of the intertidal zonation of plants and animals. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 18 : 435-476.

DAGUZAN, J., 1975 - Contribution à l'écologie des *Littorinidae* (Mollusques Gastéropodes Prosobranches); recherches écophysiologiques chez quatre espèces : *Littorina neritoides* (L.), *littorina saxatilis* (Olivi), *Littorina littorea* (L.) et *littorina littoralis* (L.). Thèse Doct. es Sciences Nat. (Sc. Biol.) Rennes.

FEARE, C.J., 1970 - Aspects of the ecology of an exposed shore population of Dog-whelks *Nucella lapillus* (L.) *Oecologia (Berl.)*, 5 : 1-18.

HUGHES, R.N., 1972 - Annual production of two Nova Scotian populations of *Nucella lapillus* (L.). *Oecologia (Berl.)*, 8 : 356-370.

HUXLEY, J.S., et TEISSIER, G., 1936 - Terminologie et notation dans la description de la croissance relative. *C. R. Soc. Biol.*, 121 : 934-936.

KITCHING, J.A., MUNTZ, L., et EBLING, F.J., 1966 - The ecology of lough Ine. XV. The ecological significance of shell and body forms in *Nucella*. *J. Anim. Ecol.*, 35 : 113-126.

MOORE, H.B., 1938 - The biology of *Purpura lapillus*. II. Growth. *J. mar. Biol. Assoc. U.K.*, 23 : 57-66.

Haliotis, Vol. 8 (1), 1978, p. 15-18

ETUDE DE LA CROISSANCE DE L'ESCARGOT "PETIT GRIS" *HELIX ASPERSA* MULLER. (MOLLUSQUE GASTEROPODE PULMONE)

par

Maryvonne CHARRIER et Jacques DAGUZAN

Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : GROWTH RATE OF THE GARDEN SNAIL *HELIX ASPERSA* MULLER (MOLLUSC GASTROPOD PULMONATE).

The study of the relative growth rate of *Helix aspersa* shows that the best morphometric criterion is the great diameter of the shell. It is possible to distinguish three different stages of growth : young (3,0 mm $\leq$ D < 21,3 mm), adult immature (21,3 mm $\leq$ D < 28,0 mm) and adult mature (D $\geq$ 28,0 mm).

RESUME :

L'étude de la croissance relative montre que chez *Helix aspersa*, le meilleur critère morphométrique est le grand diamètre de la coquille. L'escargot "Petit Gris" présente, au cours de sa croissance, trois stades : Jeune (3,0 mm $\leq$ D < 21,3 mm); Adulte immature (21,3 $\leq$ D < 28,0 mm) et adulte mature (D $\geq$ 28,0 mm).

INTRODUCTION :

L'étude biométrique de la croissance s'avère obligatoire toutes les fois que se posent des problèmes d'écologie ou d'écophysiologie. Ainsi, certains Gastéropodes ont déjà fait l'objet de cette étude, soit dans la nature, soit au laboratoire dans des conditions de milieu contrôlé. Il nous a paru intéressant d'effectuer, au laboratoire, des recherches relatives à la croissance de l'escargot "petit gris" *Helix aspersa* Müll.

TECHNIQUES D'ETUDE

1. Animaux étudiés

Des individus nés le 17-04-77 sont mesurés et pesés, d'abord tous les 15 jours, puis tous les mois, depuis leur naissance jusqu'à l'âge de 14 mois.

Cette cohorte d'*Helix aspersa* est alimentée avec de la laitue toujours fournie en excès et renouvelée deux fois par semaine.

De plus, tous ces escargots ont à leur disposition du maërl broyé, lavé à l'eau douce et séché à l'étuve, afin d'assurer une croissance normale de la coquille, comme le préconise CROWELL (1973). Afin de conserver une densité animale convenable, on diminue périodiquement le nombre d'individus par m^2 disponible (*) à mesure que les escargots augmentent de poids. Les excreta sont retirés une fois par semaine, car ils représentent un des facteurs inhibant la croissance, la reproduction et l'activité d'*Helix aspersa* en élevage (HERZBERG, 1965).

Enfin, l'enceinte d'élevage contenant les escargots est placée dans un local non chauffé et dont la température ambiante varie selon les saisons.

(*) On entend par m^2 disponible, les surfaces du plafond, du plancher et des parois de l'enceinte.

2. Appareils utilisés et mesures effectuées

Pour chaque individu, le grand diamètre de la coquille (D) et le diamètre de l'ouverture (d) du péristome sont mesurés selon les critères de mensuration établis par COLMAN (1933). Chaque mesure est effectuée, selon la taille des sujets, soit à l'aide d'un pied à coulisse au 1/10e de mm, soit grâce à un appareil mis au point par M.P.J. GAUGE & TOOL Cie de BIRMINGHAM (G.B.) et gradué au 1/20e de mm.

De même, chaque escargot, selon l'importance de son poids frais (p) (Corps + Coquille), est pesé, soit à l'aide d'une électrobalance "CAHN GRAM" donnant une précision de l'ordre de 1/1000e de mg, soit avec une balance de précision "METTLER" au 1/10e de mg.

ETUDE DE LA CROISSANCE ABSOLUE

Tous les mois, 30 individus sont prélevés au hasard, marqués à partir d'une certaine taille, afin de suivre l'évolution du grand diamètre (D) de leur coquille et de leur poids frais (p) (corps + coquille), en fonction de l'âge.

1. Evolution du grand diamètre (D) de la coquille (Fig. 1).

La croissance du grand diamètre de la coquille est régulière et importante jusqu'en octobre, puis devient pratiquement nulle d'octobre à février, les individus étant épiphragmés durant l'hibernation. Les escargots retrouvent leur activité début mars; la croissance de la coquille est alors très rapide.

2. Evolution pondérale

Le poids frais (corps + coquille) évolue de façon importante jusqu'au début de l'hibernation en octobre. Par la suite, il se produit une perte de poids légère, mais régulière, phénomène déjà constaté chez *Helix pomatia* L. par MEYER et THIBAUDET (1937), et dû, semble-t-il, à l'évaporation d'eau plutôt qu'à l'activité métabolique très réduite durant cette période (FISCHER, 1931). Enfin, on note une très forte augmentation du poids en Avril et Mai 1978, ce qui correspond à la reprise d'activité des escargots.

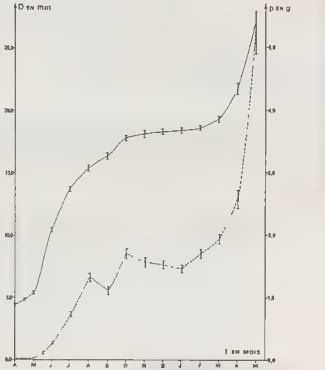


Fig.1 - Evolution du grand diamètre de la coquille (-)(D) et du poids frais (p) (corps + coquille) (—) en fonction du temps chez *Helix aperta* Müll., nourris avec de la laitue.

ETUDE DE LA CROISSANCE RELATIVE

1. Croissance relative du grand diamètre de la coquille (D) en fonction du diamètre (d) de l'ouverture du péristome.

a) Méthode d'étude

Nous utilisons la loi d'allométrie simple de HUXLEY et de TEISSIER (1936) préconisée en particulier pour les Mollusques Gastéropodes par DAGUZAN (1975), et dont la formule est en coordonnées logarithmiques :

$D = \alpha\ \delta + B$

D = log du grand diamètre de la coquille (D)
δ = log du diamètre de l'ouverture (d) du péristome
B = log b (constante)

La droite ainsi obtenue, ou axe majeur réduit, a une pente α qui représente le taux de croissance relative du grand diamètre de la coquille par rapport au diamètre de l'ouverture.

b) Résultats

Tout d'abord, des observations de l'appareil génital effectuées au stéréomicros-

cope d'une part, (dard à 4 arêtes, réceptacle séminal et glandes multifides bien développées) et de coupes histologiques pratiquées dans la gonade, d'autre part, montrent que les individus deviennent adultes et matures, lorsque le grand diamètre de leur coquille atteint 28 mm environ. Ainsi, nous considérerons des individus jeunes ($3,0 < D \leq 28,0$ mm) et des individus adultes et matures ($D > 28,0$ mm).

Grâce à un diagramme de dispersion du grand diamètre de la coquille (D) en fonction du diamètre de l'ouverture (d), il est possible de noter l'existence d'un second point particulier ($D = 21-22$ mm) (Fig. 3). De plus, on constate qu'à partir de 28 mm environ, seul le grand diamètre (D) de la coquille continue de s'accroître, donc ce paramètre doit être considéré comme un bon critère morphométrique.

L'étude de la population globale permet de mettre en évidence chez *Helix aspersa*, une allométrie légèrement majorante de la croissance du grand diamètre de la coquille (D) par rapport au diamètre de l'ouverture (Tableau I).

Si l'on considère séparément jeunes et adultes matures, on constate que, l'allométrie de croissance est nettement plus majorante chez les adultes que chez les jeunes. Cependant, la différence des pentes des divers axes majeurs réduits n'est pas significative entre les jeunes et les adultes matures, mais il convient d'être prudent, car l'effectif des adultes testés est très faible ($N = 59$) par rapport à celui des jeunes ($N = 262$).

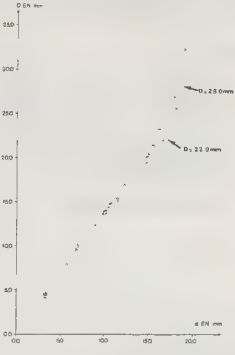


Fig.2 – Diagramme de dispersion du grand diamètre de la coquille (D) en fonction du diamètre (d) de l'ouverture du péristome chez *Helix aspersa* Müll. nourris avec de la laitue.

Tableau I

Croissance relative du grand diamètre de la coquille (D) et du poids frais (P) (corps + coquille) en fonction du grand diamètre (d) de la coquille, chez *Helix aspersa* Mull. nourris avec de la laitue.

Population globale	Jeunes de 0 à 1 an $3,0 < D < 28,0$ mm	Adultes de 12 à 14 mois $28,0 < D < 35,7$ mm
$N = 321$ $D = 1,0835 + 0,071$ $P = 3,048\ D - 3,658$	$N = 262$ $D = 1,0188 + 0,122$ $P = 3,111\ D - 3,718$	$N = 59$ $D = 1,2314 - 0,059$ $P = 2,606\ D - 3,047$

2. Croissance relative du poids frais (p) (corps + coquille) par rapport au grand diamètre (D) de la coquille.

Dans ce cas, la loi d'allométrie simple devient :

$P = \alpha\ D + B$ ($P = \log$ du poids frais p)

Helix aspersa montre une allométrie très majorante de son poids frais (p) par rapport au grand diamètre (D) de sa coquille (Tableau I). Cette allométrie de croissance, très importante chez les jeunes, a tendance à s'atténuer chez les adultes.

La comparaison des pentes des droites d'allométrie, obtenues respectivement pour les jeunes et les adultes, permet de constater que la différence de croissance est significative. Si l'on trace, sur un même graphique, les droites ainsi obtenues, on note l'existence d'un point de changement de pente ($D = 21,3$ mm et $p = 2,58$ g), valeur différente de celle trouvée par DEPAYE (1945) ($p = 3,5$g), ceci étant peut-être dû à d'autres conditions d'élevage (Fig.4).

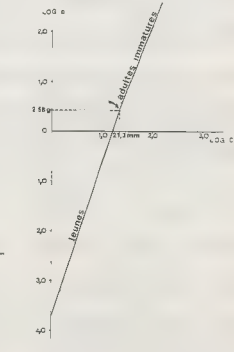


Fig.3 – Croissance relative du poids frais (p) (corps + coquille) par rapport au grand diamètre de la coquille (D) selon l'état de maturité sexuelle chez *Helix aspersa* Müll. (coordonnées logarithmiques).

A la suite d'observations de l'appareil génital, effectuées au stéréomicroscope, on constate que cette taille (D = 21,3 mm) correspond à la mise en place de certains éléments tels que les glandes multifides, le pénis et la glande de l'albumine et marque le passage de l'état jeune à l'état adulte immature. Selon ENEE, GOMOT et BRIDE (1977), l'ébauche des glandes multifides apparaît à l'âge de 4 mois; cependant ces auteurs ne précisent pas la taille des individus.

CONCLUSION

A la suite de cette étude de la croissance d'*Helix aspersa*, plusieurs faits essentiels peuvent être dégagés :

-- le meilleur critère morphométrique de référence est le grand diamètre (D) de la coquille;

-- quels que soient, d'une part, les paramètres étudiés (poids frais, grand diamètre et diamètre de l'ouverture et d'autre part, le stade de maturité sexuelle, *Helix aspersa* présente toujours une allométrie majorante de la croissance;

-- au cours de sa croissance, *Helix aspersa* présente 3 stades :

- Jeune (3,0 mm $\leqslant$ D < 21,3 mm)
- Adulte immature (21,3 mm $\leqslant$ D < 28,0 mm)
- Adulte mature (D $\geqslant$ 28,0 mm).

Actuellement, cette étude de la croissance se poursuit, en fonction de divers facteurs abiotiques et biotiques, afin de favoriser l'installation et le développement de l'hélériculture en Bretagne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COLMAN, J., 1933 - The nature of the intertidal zonation of plants and animals. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 18 : 435-476.

CROWELL, H.H., 1973 - Laboratory study of calcium requirements of the brown garden snail, *Helix aspersa* Müller. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, 40 : 491-503.

DAGUZAN, J., 1975 - Contribution à l'écologie des *Littorinidae* (Mollusques Gastéropodes Prosobranches). Thèse de Doc. ès. Sc., Université de Rennes.

DEFAYE, J., 1945 - Les phases de croissance chez *Helix aspersa* Müll. *C. R. Acad. Sci., Fr.*, 220 : p. 411-412.

DEFAYE, J., 1945 - Forme de la croissance chez quelques Gastéropodes Hélicidés. *C. R. Acad. Sci., Fr.*, 220 : 476-478.

ENEE, J., GOMOT, L., BRIDE, M., 1977 - Différenciation de la prostate chez l'escargot *Helix aspersa* Müll. *C. R. Soc. Biol.*, 171 : 728-732.

FISCHER, P.H., 1931 - Recherches sur la vie ralentie de l'escargot *Helix pomatia* L. *J. Conchyl.*, 75 : 5-100 et 111-200.

HERZBERG, F., 1965 - Crowding as a factor in growth and reproduction of *Helix aspersa* Müll. *Am. Zool.*, 5 : 254.

HUXLEY, J.S., et TEISSIER, G., 1936 - Terminologie et notation dans la description de la croissance relative. *C. R. Soc. Biol.*, 121 : 934-936.

MEYER, P. et THIBAUDET, M.A., 1937 - Les variations de poids pendant l'hibernation et l'estivation des Hélices. *C. R. Soc. Biol.*, 124 : 182-185.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 19-22

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'EXCRETION AZOTEE D'UN GASTEROPODE PULMONE DUNICOLE : *EUPARYPHA PISANA* (MULLER) DU LITTORAL ARMORICAIN.

par

Maria LAZARIDOU-DIMITRIADOU * et Jacques DAGUZAN **

* *Laboratoire de Zoologie, Université de Thessalonique - GRECE*

** *Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie*
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : CONTRIBUTION TO THE STUDY OF NITROGEN EXCRETION OF A GASTROPOD PULMONATA : *EUPARYPHA PISANA* LIVING ON THE ARMORICAIN LITTORAL.

Euparypha pisana has not a complete uricolytic enzymatic chain. Uricase and urease are very active but allantoïnase and allantoïcase are absent. This pulmonata excretes mainly uric acid and a little bit of ammonia; *Euparypha pisana* may be considered as an uricotelic mollusc.

RESUME :

Euparypha pisana ne possède pas une chaîne enzymatique uricolytique complète. L'uricase et l'uréase sont très actives tandis que l'allantoïnase et l'allantoïcase sont absentes. Ce Pulmoné excrète surtout beaucoup d'acide urique et très peu d'ammoniaque; *Euparypha pisana* doit donc être considéré comme un Mollusque uricotélique.

INTRODUCTION :

On admet, de façon générale, que la dégradation des substances azotées peut aboutir à la formation de trois corps principaux : l'acide urique, l'urée et l'ammoniaque. Ces catabolites sont les aboutissements de deux catabolismes distincts, le catabolisme nucléique et le catabolisme protidique.

Le catabolisme nucléique peut présenter une séquence complète qui aboutit à la libération d'ammoniaque. En particulier, la dégradation des bases puriques peut amener la formation d'acide urique qui, ultérieurement, peut être dégradé successivement en allantoïne, acide allantoïque, urée et acide glyoxylique, l'urée pouvant être à son tour scindée en ammoniaque et anhydride carbonique.

Les diverses étapes de cette dégradation de l'acide urique ou uricolyse sont catalysées par des enzymes dont la série complète comprend : l'uricase, l'allantoïnase, l'allantoïcase et l'uréase.

Selon les auteurs, l'excrétion est en relation, soit avec la nature de l'habitat (DELAUNAY, 1927, 1931; NEEDHAM, 1935), soit avec le mode de vie de l'embryon (NEEDHAM, 1938), soit avec la phylogénie des animaux (LWOFF, 1943; FLORKIN et DUCHATEAU, 1943; FLORKIN, 1947, 1965). Mais le type d'excrétion azotée semble surtout lié de façon très importante à la disponibilité de l'eau : l'excrétion d'ammoniaque, prédominant chez les espèces aquatiques, est remplacée par une excrétion d'urée chez les formes terrestres de milieu humide puis, enfin, par une élimination d'acide urique, éventuellement sous forme anhydre chez les espèces de milieu sec (DELAUNAY, 1934).

Nombreux sont les travaux relatifs à l'excrétion azotée des Gastéropodes Pulmonés,

mais les résultats obtenus sont quelquefois contradictoires.

Devant l'absence quasi-totale de recherches concernant l'excrétion du Gastéropode Pulmoné dunicole *Euparypha pisana* (Müller), vivant sur le littoral atlantique armoricain, nous nous sommes proposés de rechercher chez cette espèce les modalités et les variations éventuelles de l'excrétion azotée en fonction de certains facteurs abiotiques et biotiques.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Pour cette étude, nous recueillons les individus d'*Euparypha pisana* sur les dunes de Penvins (Morbihan). Des animaux de taille sensiblement voisine sont alors débarrassés rapidement de leur coquille, pesés et mis immédiatement sous vide en présence de chlorure de calcium, à la température ambiante, puis désséchés. Cette manipulation est effectuée sur le terrain même, grâce à la présence du matériel transporté (étuve à vide, pompe, groupe électrogène). Les animaux sont ensuite réduits en poudre fine et homogène au broyeur de DANGOUMEAU. Sur ces poudres, nous recherchons alors qualitativement et quantitativement, dans les plus brefs délais, les enzymes et les divers catabolites azotés, selon les techniques mises au point par DAGUZAN (1975) pour les Gastéropodes *Littorinidae*.

Grâce à une étude biométrique préalablement effectuée (LAZARIDOU-DIMITRIADOU, 1978), il est possible de répartir les différents individus selon des classes de taille du grand diamètre de la coquille (GD) (Tableau I).

Tableau I

Définition des classes de taille de *Euparypha pisana* (Müller) retenues pour le présent travail.

Symboles utilisés	Classes de taille en mm	Age en mois	Etat de maturité sexuelle
Oeuf (O)	-	-	-
Jeunes 1 (J_1)	GD < 6	de 1 à 3	*Jeunes immatures*
Jeunes 2 (J_2)	6 < GD ⩽ 13	de 3 à 9	*Jeunes en phase de maturation sexuelle*
Adultes 1 (A_1)	13 < GD < 16	de 9 à 11	*Adultes matures*
Adultes 2 (A_2)	GD ⩾ 16	de 11 à 13	*Adultes en sénescence*

RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. Teneur en eau des individus

Toute étude concernant l'excrétion azotée d'un animal ne peut être dissociée de celle du "Turn-over" de l'eau. Ainsi, la capacité de concentrer l'urine pour excréter des catabolites azotés de plus en plus "secs" est un moyen important d'économiser de l'eau. C'est pourquoi il nous a paru intéressant d'étudier les variations de la teneur en eau chez les "jeunes 2" et les "adultes 2" selon les différents mois de l'année (LAZARIDOU-DIMITRIADOU, 1978).

2. Catabolites azotés et enzymes les concernant présents dans le corps de l'animal.

Tout d'abord, on constate que, quel que soit l'âge des individus, *Euparypha pisana* ne possède pas une chaîne enzymatique uricolytique complète lui permettant de dégrader des substances puriques jusqu'au stade de l'ammoniaque, étant donné que l'allantoïnase et l'allantoïcase n'existent pas chez cette espèce.

L'uricase (figure 1) a une activité relativement élevée qui existe déjà dans l'oeuf et augmente avec l'âge des individus. Cependant, on note que l'uricase présente toujours une chute de son activité chez les adultes 1 et qu'elle a un niveau d'activité plus important au printemps (6/4/78) qu'en automne (28/10/77).

L'uréase (figure 1) montre un taux d'activité également important qui semble, au contraire de l'uricase, diminuer avec l'âge des individus. De plus, l'uréase est plus active en automne qu'au printemps. Par suite de la rupture de la chaîne de l'uricolyse, le substrat de cette enzyme ne peut être d'origine nucléique mais provient du catabolisme protidique ou

d'un apport exogène.

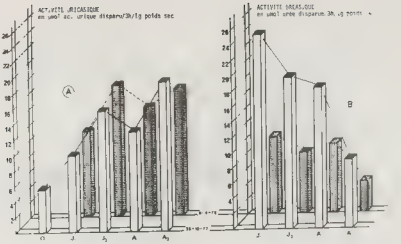


Fig. 1 – Variation des activités uricasique (A) et uréasique (B) chez *Euparypha pisana* en fonction de l'âge et de la saison.
(: automne, 28.10.77; : printemps, 6.4.78)

Des divers catabolites azotés envisagés antérieurement, seuls l'acide urique, l'urée et l'ammoniaque ont pu être mis en évidence chez *Euparypha pisana*.

L'acide urique constitue un catabolite très important puisqu'il peut atteindre un maximum de 17,4 mg/1g de poids sec animal (28/10/77). De plus, quelle que soit la saison, la teneur en acide urique semble être moins élevée chez les adultes 1 (9,7 à 11,3 mg/g poids sec animal) que chez ceux des autres stades (13,5 à 17,4 mg/1g poids sec animal).

L'absence d'allantoïne, malgré la mise en évidence *in vitro* d'une uricase active, conduit à se demander si l'uricase est vraiment active *in vivo* ou si l'acide urique, au lieu d'être dégradé selon le schéma classique, n'est pas entraîné dans une autre voie. RAZET et DAGOBERT (1968), pour les Gastéropodes terrestres et dulçaquicoles, et DAGUZAN (1978), pour les Prosobranches *Trochidae*, ont déjà signalé l'existence d'un tel phénomène et émis cette hypothèse.

L'urée est présente, mais en faible quantité (0,1 à 0,5 mg/1g poids sec). Son origine ne peut être que protidique ou exogène. De plus, sa teneur, plus importante en automne qu'au printemps, est peut-être à mettre en relation avec la baisse de la teneur en eau des individus à la même époque (LAZARIDOU-DIMITRIADOU, 1978).

De faibles quantités d'ammoniaque (0,5 à 1,5 mg/g poids sec animal) sont mises en évidence mais il s'agit là surtout d'ammoniaque liée à d'autres substances et on peut se demander si des pertes d'ammoniaque volatile n'ont pas lieu au cours de la dessiccation. De plus, la teneur en ammoniaque semble être plus élevée chez les individus les plus âgés.

3. Catabolites azotés excrétés

Quel que soit l'âge des individus, ils n'excrètent que de l'acide urique en quantité notable et très peu d'ammoniaque (Tableau II). De plus, il semble que les adultes en vieillissant accumulent de

Tableau II

Importance des catabolites azotés excrétés par *Euparypha pisana* (Müller) en fonction de l'âge des individus (28/3/78).

Stades	Acide urique en mg/g poids sec animal/1h	Ammoniaque en mg/g poids sec animal/1h
Jeunes	0,44	0,02
Adultes 1	0,32	0,01
Adultes 2	0,02	0,00

l'acide urique et de l'ammoniaque, ce qui rappelle les résultats obtenus chez les *Littorinidae* par DAGUZAN (1975).

CONCLUSION

A la suite de cette étude, il est possible d'affirmer que *Euparypha pisana* ne possède pas une chaîne enzymatique uricolytique complète, l'allantoïnase et l'allantoïcase étant absentes. L'uricase et l'uréase sont très actives et montrent des variations plus ou moins importantes en relation surtout avec l'âge des individus et la saison.

En ce qui concerne les catabolites azotés, l'acide urique, l'urée et l'ammoniaque existent mais l'acide urique prédomine largement et constitue le principal élément azoté excrété.

Donc, *Euparypha pisana* doit être considéré comme étant surtout un animal uricotélique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DAGUZAN, J., 1975 - Contribution à l'écologie des *Littorinidae* (Mollusques Gastéropodes Prosobranches), recherches écophysiologiques chez quatre espèces : *Littorina neritoïdes* (L.), *Littorina saxatilis* (Olivi), *Littorina littorea* (L.) et *Littorina littoralis* (L.). Thèse Doct. ès-Sci. Nat., Rennes.

DAGUZAN, J., 1978 - Contribution à l'étude de l'excrétion azotée chez les *Trochidae* intertidaux armoricains (Mollusques Gastéropodes Prosobranches). *Ann. Nutr. Alim.* (sous presse).

DELAUNAY, H., 1927 - Recherches biochimiques sur l'excrétion azotée des Invertébrés. Thèse Doct. ès-Sci., Bordeaux.

DELAUNAY, H., 1931 - L'escrétion azotée des Invertébrés. *Biol. Rev.*, 6 : 265-301.

FLORKIN, M., 1947 - L'évolution biochimique. MASSON édit., Paris.

FLORKIN, M., 1965 - Les produits terminaux du métabolisme azoté des animaux. Aspects écologiques et aspects phylogéniques. *Arch. Intern. Physiol. Biochim. Belg.*, 73 : 542 - 543.

FLORKIN, M., et DUCHATEAU, G., 1943 - Les formes du système enzymatique de l'uricolyse et évolution du catabolisme chez les animaux. *Arch. Intern. Physiol.*, 53 : 267-307.

LAZARIDOU-DIMITRIADOU, M., 1978 - Contribution à l'écophysiologie d'un Gastéropode Pulmoné dunicole : *Euparypha pisana* (Müller) du littoral armoricain. Thèse Doct. de 3e cycle, Rennes.

LWOFF, A., 1943 - L'évolution physiologique, HERMANN, édit. Paris.

NEEDHAM, J., 1935 - Problems of nitrogen catabolism in Invertebrates. II. Correlation between uricotelic metabolism and habitat in the phylum Molluska. *Biochem. J.*, 29 : 238-251.

NEEDHAM, J., 1938 - Contribution of chemical physiology to the problem of reversibility in evolution. *Biol. Rev.*, 13 : 225-252.

RAZET, P., et DAGOBERT, C., 1968 - Recherches des enzymes de la chaîne de l'uricolyse chez les Mollusques terrestres et dulçaquicoles. *Arch. Sci. Physiol.*, 22 : 173-181.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 23-26

ETUDE PRELIMINAIRE DE LA CROISSANCE DE *MYTILUS PLATENSIS* DANS LE GOLFE SAN JOSE (PENINSULE VALDES, ARGENTINE)

par

Marc TRANCART

Station marine d'Endoume, 7 rue de la Batterie-des-Lions - 13007 MARSEILLE

ABSTRACT : PRELIMINARY STUDY OF THE GROWTH OF *MYTILUS PLATENSIS* IN THE SAN JOSE GULF, VALDES PENINSULA, ARGENTINA.

The growth of young specimens of *Mytilus platensis* was followed in the San Jose gulf at the Fondeadero San Roman, in natural mussel beds and on hanging ropes. In the same area the study of growth rings of older mussels permitted an estimation of the annual growth using the Von Bertalanffy curve. The maximum length is 10,3 cm. These results have been compared with the growth of the same species in circalittoral banks in a Northern area, and with that of cultured mussels in Europe.

INTRODUCTION :

Les bancs infralittoraux de *Mytilus platensis* sont une des richesses du golfe San Jose (Fig.1). Bien que mentionnés par Olivier *et al.* (1971) dans l'aire nord-patagonique, ils n'avaient jamais été étudiés. Cependant, les grandes tailles observées sur des spécimens provenant de moulières, même denses, laissaient présager l'intérêt économique de cette espèce. Elle forme d'ailleurs, au large de Mar del Plata et de Necochea, des bancs circalittoraux qui ont été étudiés par Penchaszadeh (1971) et sont l'objet d'une exploitation commerciale. Une estimation de la croissance de cette espèce dans les eaux du golfe San Jose a donc été faite, portant sur des individus sauvages (de moulières naturelles) et sur d'autres provenant d'encordements réalisés dans la même zone.

LIEUX DE PRELEVEMENT, MATERIEL ET METHODES :

Les organismes étudiés proviennent du Fondadero San Roman (Fig.2). Ils ont été obtenus sur les bancs de Punta San Roman et de Balisa Sarmiento, dont les profondeurs respectives varient entre 10 à 15 m et 5 à 10 m.

La population du banc de Punta San Roman présente une structure unimodale et est constituée, dans sa quasi totalité, de naissain ; les courbes de croissance et de taux de croissance ont été obtenues à partir des longueurs des moules prélevées chaque mois. Au contraire, la population de Balisa Sarmiento est formée de plusieurs classes d'âge non séparables par l'analyse des histogrammes de tailles ; la croissance annuelle a donc été estimée grâce aux stries de croissance. Le nombre de classes d'âge ainsi déterminé permet d'utiliser le modèle de croissance de Von Bertalanffy décrit par Beverton et Holt (1957). Les paramètres de la courbe ont été calculés suivant la méthode de Ford-Walford.

En outre, des encordements ont été faits suivant le système espagnol, à partir de naissain de Punta San Roman, et de naissain capté sur place ; les cordes ont été suspendues au-dessus des bancs de moules, à des bouées maintenues à 1 m sous le niveau des plus basses mers. Les courbes de croissance et les courbes des taux de croissance ont été tracées.

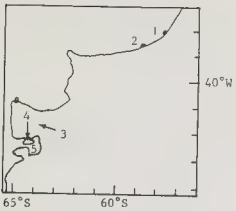


Figure 1 : situation géographique des aires mentionnées. 1 : Mar del Plata. 2 : Necochea. 3 : golfe San Mathias. 4 : golfe San Jose. 5 : Peninsule Valdès.

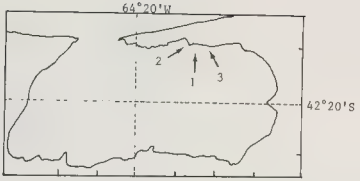


Figure 2 : Golfe San Jose : lieux de prélèvements. 1 : Fondadero San Roman. 2 : Punta San Roman. 3 : Balisa Sarmiento.

RESULTATS :

1. Croissance mensuelle des moules de bancs et de corde de Punta San Roman :

Les moyennes des tailles des moules du banc et des moules de culture, initialement égales à 3,7 cm, atteignent respectivement 5,2 cm et 7,3 cm en 1 an (Fig.3). La croissance est donc sensiblement accélérée en culture suspendue. Cette différence est encore accrue lorsqu'il s'agit du naissain capté : d'une taille moyenne initiale de 0,5 cm, il atteint 5,8 cm en 9 mois.

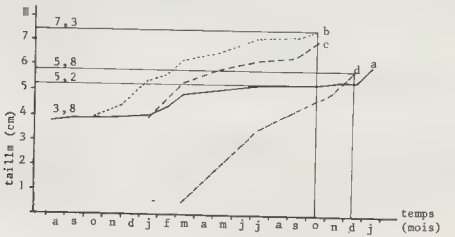


Figure 3 : croissance mensuelle des moules de Punta San Roman. a : moules du banc. b et c : encordements faits à partir de naissain prélevé sur le banc. d : moules encordées à partir du naissain capté.

La variation saisonnière des taux de croissance est notable pour les moules sauvages comme pour les moules encordées (Fig.4). Dans les deux cas on note un maximum estival et un arrêt hivernal. C'est ce dernier qui est responsable des stries annuelles permettant de déterminer les âges des coquilles.

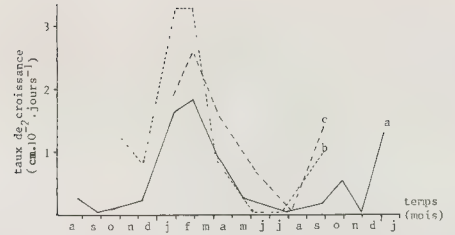


Figure 4 : courbes des taux de croissance des moules de Punta San Roman. a : moules du banc. b et c : moules encordées à partir de naissain provenant du banc.

2. Croissance annuelle des moules de Balisa Sarmiento :

a) Définition des classes :

Ayant observé que le recrutement commençait au printemps, on considèrera que c'est à partir de cette saison que la classe O+ passera à la classe 1 et ainsi de suite. L'échantillon analysé a été prélevé le 4 août 1976, donc durant la période d'arrêt hivernal de croissance. Le naissain du recrutement du printemps (classe O+) n'a pas encore de marque ; la classe 1+ en a une, et ainsi de suite. Les distances de l'umbo aux anneaux 1, 2, 3, etc., correspondent aux longueurs des individus des classes O+, 1+, 2+ etc. durant l'hiver. Les moyennes de ces distances ont été reportées pour calculer la courbe de Von Bertalanffy, les stries 1, 2, 3 etc. correspondant aux âges relatifs 1, 2, 3 etc. utilisés pour cette dernière.

b) Courbe de Von Bertalanffy (Fig.5) :

Elle a été calculée à partir des données obtenues sur six classes d'âge (Tabl.1).

Tableau 1 : données utilisées pour le calcul de la courbe de Von Bertalanffy et résultats.

Nombre de stries = âge relatif	Nombre d'individus étudiés	Moyenne des longueurs observées (cm)	Moyenne des longueurs théoriques (cm)
1	74	3, 43	3, 40
2	116	5, 00	4, 95
3	113	6, 22	6, 16
4	98	7, 01	7, 09
5	50	7, 75	7, 82
6	18	8, 40	8, 38

Longueur infinie = 10,3 cm
Coefficient de croissance auto-ralentie = 0,254

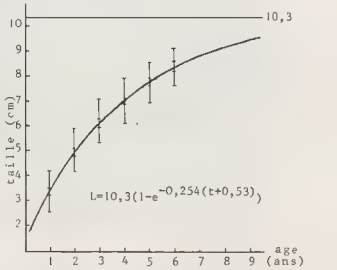


Figure 5 : Courbe de Von Bertalanffy pour les moules du banc de Balisa Sarmiento. Les intervalles de confiance à P = 0.95 des longueurs et des moyennes des longueurs observées ont été reportés

Les valeurs obtenues pour la croissance dans le banc de Punta San Roman correspondent à celles de la courbe de croissance de Von Bertallanffy pour le banc de Balisa Sarmiento.

DISCUSSION-CONCLUSION :

La croissance de *Mytilus platensis*, tant en bancs infralittoraux qu'en culture suspendue, est rapide. La longueur infinie calculée pour ces derniers, égale à 10,3 cm, est supérieure à celle de 9,1 cm calculée par Penchaszadeh (1971) sur des individus circalittoraux. Néanmoins, elle est inférieure à celle des moules du golfe San Mathias où H. Vacas (com. pers.) a mesuré des individus de plus de 12 cm. En outre, les moules des bancs étudiés atteignent une taille commercialisable (6 cm) en moins de 3 ans ; ce résultat est comparable à celui obtenu en Hollande (Mason, 1971), mais est supérieur à celui donné par Theisen (1968) au Danemark : les tailles publiées par ces auteurs pour *M. edulis* sont respectivement 6 cm, en deux ans et demi, et 5 cm, en trois ans.

En culture suspendue, cette même taille commercialisable est atteinte en moins d'un an dans le golfe San Jose, à partir de naissain capté. Ce résultat est comparable à celui obtenu pour *Mytilus galloprovincialis* dans les parcs de culture des rias de Galice (Andreu, 1968), ou dans l'étang de Thau (Arnaud, 1966).

Au vu des résultats obtenus, *Mytilus platensis* semble une espèce susceptible d'être exploitée commercialement dans le golfe San Jose. Cependant, l'étude faite dans cette aire est préliminaire et il est certain que les observations auxquelles elle a conduit, au Fondadero San Roman, devraient être étendues à l'ensemble du golfe.

REFERENCES :

Andreu, B., 1957 - Sobre el cultivo del mejillon en galicia : Biologia, crecimiento y produccion. *Ind. Pesqueras*. 745-746 ; 44-47.

Arnaud, P., 1966 - Croissance comparée de *Mytilus galloprovincialis* des étangs de Thau et de Salses Leucate. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 30(4) : 357-365.

Beverton, R.J.H., Holt, S.J., 1957 - On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest.*, (Ser. 2) 19 : 1-533.

Mason, J., 1971 - Mussel cultivation. *Underwater Journal.*, 3(2) : 52-59.

Olivier, S.R., Marziale R.O., Capitoli, R., 1971 - Recursos malacologicos del golfo San Mathias con algunas observaciones realizadas en la campana exploratoria SAO I-71. CARPAS/5D. *Tec.*, 14 : 20 pp.

Penchaszadeh, P.E., 1974 - Ecologia del mejillon, *Mytilus platensis* d'Orb. de bances circalittorales. Tesis doctoral, Universidad de Buenos-Aires, Faculdad de ciencias exactas y naturales.

Theisen, B.F., 1968 - Growth and mortality of culture mussels in the Danish sea. *Medd. Danmarks Fish Havund.*, 6(3) : 47-78.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 27-30

CROISSANCE DE *SPISULA SUBTRUNCATA* (DA COSTA) DANS LE GOLFE DE MARSEILLE

par

Alain BODOY

Station marine d'Endoume, 13007 MARSEILLE

ABSTRACT : GROWTH OF *SPISULA SUBTRUNCATA* (DA COSTA) IN THE GULF OF MARSEILLE.

In the gulf of Marseille, the size (length) of *Spisula subtruncata* (Da Costa) does not exceed 14 mm. In spite of this early mortality, several recruitments per year are observed. Their growth rates ranging from 0.016 to 0.068 mm/day fluctuate according to hydrological and trophic conditions. The stability of these values for a 10 year period seems to indicate that environmental conditions, in Prado's Bay, for this species are not getting worse.

RESUME :

Dans le golfe de Marseille, *Spisula subtruncata* (Da Costa) ne dépasse pas la taille de 14 mm. Malgré cette mortalité précoce, plusieurs recrutements par an peuvent être observés, ceux-ci étant plus ou moins favorisés selon les conditions hydrologiques et trophiques qu'ils rencontrent. Les taux d'accroissement vont de 0,016 à 0,068 mm/jours. La stabilité de ces valeurs sur un intervalle de 10 ans semblerait indiquer que les conditions du milieu ne se sont pas détériorés, pour cette espèce, dans la baie du Prado.

KEY-WORDS : Bivalve mollusc. Growth. Growth rate.

MOTS-CLE : Mollusque Bivalve. Croissance. Taux d'accroissement.

INTRODUCTION

Spisula subtruncata est régulièrement présente dans les Sables Fins Bien Calibrés de la baie du Prado (Golfe de Marseille). Plusieurs auteurs ont signalé sa présence (PICARD, 1965), ou évalué sa densité (MASSE, 1971a). Cette espèce, en Méditerranée, est généralement caractérisée par un cycle court et par les grandes fluctuations de sa densité (GUILLE, 1971). Son abondance ne peut donc être utilisée pour apprécier l'éventuel accroissement de la pollution dans une zone. Il m'a alors semblé intéressant d'aborder ce problème par une étude des taux de croissance, en raison de l'existence de données antérieures disponibles dans la littérature (MASSE, 1971a; MASSE et GUERIN, 1978). La baie du Prado faisant l'objet d'importants travaux d'aménagement et la pollution du golfe de Marseille en général, étant en constante aggravation, il était utile de voir si, par une telle étude, on pouvait évaluer l'impact de ces nuisances sur la biologie d'une espèce extrêmement commune dans les eaux européennes.

MATERIELS et METHODES.

La récolte de *Spisula subtruncata* a été faite au moyen d'une drague CHARCOT, par fonds de 5 à 6 mètres. Les prélèvements, uniquement qualitatifs, font l'objet d'un tamisage (maille de 2 mm), qui ne retient pas les individus les plus jeunes. La mesure est effectuée au pied à coulisse, selon l'axe antéro-postérieur, avec une précision de 0,1 mm, pour regrouper les animaux en classes de taille de 1 mm.

A partir des effectifs de chaque taille, sont tracés les histogrammes en fréquence relative. L'exploitation de ceux-ci est faite selon la méthode de CASSIE (1954), méthode

graphique qui consiste à porter les fréquences relatives cumulées en fonction des classes de taille, sur un papier gausso-logarithmique. Chaque point d'inflexion observé dans le sens vertical correspondant à la limite entre deux distributions modales, il est possible de recalculer les effectifs théoriques de chaque mode. Ces effectifs, reportés sur le même papier, se traduiront par une droite si la distribution est gaussienne. La moyenne et l'écart-type peuvent alors être déterminés graphiquement. L'emploi de cette méthode se justifie par la difficulté qui existe souvent dans l'interprétation d'un histogramme, consécutive à l'étalement de la période de reproduction et à la confusion des différents recrutements résultant des variations dans les vitesses de croissance individuelle.

Ceci, effectué pour chaque prélèvement, permet de construire une courbe de croissance au long d'un cycle, avec la représentation des intervalles de confiance à 95% autour de la moyenne de chaque mode.

RESULTATS

En examinant les histogrammes (figure 1), on peut constater qu'il n'a été rencontré aucun individu de taille supérieure à 15 mm, et que cette classe n'est présente qu'une seule fois, avec un seul individu. *Spisula subtruncata* n'a pas dépassé la taille de 14 mm dans les Sables Fins Bien Calibrés du golfe de Marseille au cours du cycle d'observations.

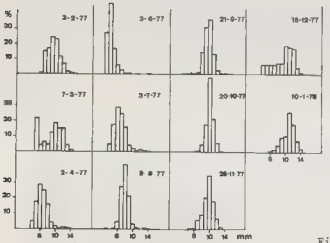


Figure 1 : Histogrammes en fréquences relatives.

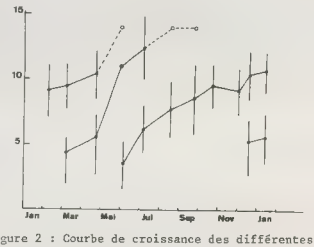


Figure 2 : Courbe de croissance des différentes cohortes de *Spisula subtruncata*. Les traits verticaux représentent les intervalles de confiance à 95%.

Sur la figure 2, les cercles correspondent à des valeurs obtenues à partir d'un ou deux individus, valeurs dont il n'a pas été tenu compte pour le calcul des taux d'accroissement, et qui sont données seulement à titre indicatif. L'évolution des modes se traduit par la disparition d'une première cohorte qui, seule présente en février, n'est plus composée que d'un unique individu en juin. La classe de taille de 5 mm, observée en mars, est l'annonce d'une nouvelle cohorte qui aura disparu en septembre. En réalité, l'effondrement des effectifs a lieu entre avril et juin, et ce ne sont plus que quelques individus isolés qui peuvent être observés. La troisième cohorte aura une durée de vie plus longue: son apparition a lieu en juin et sa présence est toujours importante en janvier. Il convient de remarquer que l'amplitude de l'accroissement étant identique à celle de la première cohorte, sa croissance sera donc plus longue. Enfin, il apparaît une cohorte dans les deux derniers prélèvements, mais l'intervalle de temps est trop faible pour en tirer des conclusions sur sa vitesse d'accroissement.

A partir des courbes présentées sur la figure 2, il est possible de calculer des taux d'accroissement, qui sont de 0,016 mm/jours pour la première cohorte, sur 77jours, de 0,068 mm/jours pour la deuxième, sur 120 jours et de 0,033 mm/jours pour la troisième, sur 218jours.

DISCUSSION

La taille maximale que peut atteindre *Spisula subtruncata* dans d'autres régions est de 30 mm, selon MUUS (1973). Sur les côtes de Camargue, une taille de 22 mm se rencontre fréquemment, et ce, pour des effectifs non négligeables; la durée de vie y serait de trois ans (MASSE, 1971b). C'est une valeur tout-à-fait comparable à ce que l'on peut observer dans les mers à marée. Par contre, MASSE (1971a) indique que la taille maximale ne dépasse pas 14 à 15 mm dans la baie du Prado, ce qui corrobore mes observations. Il s'avère donc que, dans le golfe de Marseille, existe un ensemble de facteurs qui limitent la taille des individus de la population de *S. subtruncata*.

Dans ce type de fonds, les taux de mortalité élevés peuvent être d'origine biologique par le simple jeu des relations interspécifiques du type prédateurs-proies. L'ensemble des prélèvements réalisés au cours de cette étude permet de dire que les prédateurs habituels de ces fonds (Asteries du genre *Astropecten* et prédateurs de la famille des *Naticidae*) ont été absents au cours de cette période d'observations. Par ailleurs, il semble peu probable d'expliquer l'élimination des jeunes *Spisula* par la seule prédation due aux Poissons démersaux.

Sur le plan nutritionnel, l'arrivée des eaux usées urbaines constitue généralement un apport nutritif capable d'entraîner une production primaire importante, à moins que les polluants liés à ces eaux ne provoquent des blocages dans le réseau trophique. Il semble bien que cette dernière hypothèse soit à l'origine de la mortalité précoce des *Spisula*, dans un milieu où la prédation ne peut être avancée comme facteur prédominant.

Malgré cette mortalité précoce, l'espèce semble garder une vitalité notable qui se traduit par la succession de plusieurs recrutements sur une même année, bien individualisés par la présence des cohortes recensées. Ceci est la conséquence de l'étalement de la période de reproduction de *S. subtruncata* dans le golfe de Marseille, comme en témoignent les observations de GUERIN (1973) sur le Méroplancton, et celles de MASSE et GUERIN (1978) sur les recrutements observés dans des collecteurs artificiels. Par ailleurs, l'auteur a constaté, en février et mars 1977, le commencement de la maturation sexuelle qui se traduit par une coloration rouge intense et par l'augmentation de l'indice de condition, ceci chez des individus matures de 9 à 11 mm. Cette dernière constatation explique la capacité de l'espèce à se maintenir dans un tel milieu, malgré un taux élevé de mortalité.

Pour ce qui est des taux d'accroissement, il convient de remarquer deux faits essentiels. D'une part, les individus récoltés au cours de cette étude ne sont que des jeunes à croissance rapide. D'autre part, bien que la gamme de taille recensée soit restreinte, les taux d'accroissement sont très différents selon les cohortes. Ainsi, la première de celles-ci suivie de février à avril montre un faible taux, de 0,016 mm/jours. La seconde au contraire présente le plus fort taux d'accroissement, avec une période de croissance maximale en mai-juin. La troisième cohorte enfin, subit un ralentissement marqué en période hivernale.

A priori, on pouvait s'attendre, en raison des tailles observées correspondant à des animaux en phase de croissance rapide, à des valeurs plus homogènes du taux de croissance. Remarquons d'abord que les valeurs observées, même les plus faibles, correspondent à des taux

de croissance élevés. C'est ce qui ressort en comparant le taux de la première cohorte aux données de MUUS (1973) pour l'Øresund (0,0072 mm/jours). Dans cet exemple, il est certain que le facteur thermique peut être tenu pour responsable de la différence observée (11 à 15° en Méditerranée et 5 à 8° dans l'Øresund).

Pour en revenir aux différences observées dans le golfe de Marseille, plusieurs facteurs peuvent être pris en compte pour expliquer les écarts des taux d'accroissement. Ainsi, le "Bloom" phytoplanctonique printanier,plus ou moins décalé dans le temps selon les années, est favorable à la seconde cohorte et peut justifier son fort taux d'accroissement. Ce facteur est d'ailleurs renforcé par des conditions thermiques en hausse (15 à 20° en moyenne). Au contraire, la première et la troisième cohorte ne bénéficient pas de conditions trophiques aussi favorables. Enfin, la première cohorte doit subir des conditions de milieu très sévères, liées aux actions hydrodynamiques. Celles-ci entraînent certainement une grande dépense d'énergie, pour assurer le réenfouissement des jeunes *Spisula* dans le sédiment. Or, ce prélèvement d'énergie ne peut se faire qu'au détriment de la croissance.

La comparaison des taux de croissance donnés dans les travaux antérieurs sera limitée à la période printanière, la plus favorable. Des données de MASSE (1971a), on peut déduire la valeur de 0,064 mm/jours, concernant des observations réalisées dans la baie du Prado. Par ailleurs, MASSE et GUERIN (1978), réalisant une expérimentation en milieu naturel sur le recrutement de jeunes invertébrés, grâce à des collecteurs artificiels, donnent des valeurs de 0,062 mm/jours. Ces deux chiffres sont donc tout-à-fait comparables à mes propres observations.

Il se révèle donc qu'il faut être très prudent lorsqu'on veut utiliser un taux d'accroissement pour mettre en évidence des perturbations sur la biologie d'une espèce, en raison des fluctuations saisonnières de celui-ci. Par ailleurs, la constance des taux d'accroissement observés à dix ans d'intervalle pour une même saison incline à penser que *S. subtruncata* ne souffre pas outre mesure des nuisances actuelles, ce qui ne sera plus le cas quand les travaux d'endiguement de la baie du Prado se rapprocheront du lieu de prélèvement actuel, en augmentant encore la turbidité des eaux et la charge du matériel terrigène en suspension.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CASSIE R.M., 1954- Some use of probability paper in the analysis of size frequency distribution. *Aust. J. Freshwater Res.*, 5 : 513-522.

GUERIN J.-P., 1973- Contribution à l'étude systématique, biologique et écologique des larves méroplanctoniques de Polychètes et de Mollusques du golfe de Marseille. 2- Cycle des larves de Lamellibranches. *TETHYS*, 5(1) : 55-70.

GUILLE A., 1971- Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. IV- Densités, biomasses et variations saisonnières de la macrofaune. *Vie et Milieu*, 22(1), ser. B, : 93-158.

MASSE H., 1971a- Etude quantitative de la macrofaune de Sables fins infralittoraux. II- La baie du Prado (Golfe de Marseille). *TETHYS*, 3(1) : 113-158.

-----, 1971b- Contribution à l'étude de la macrofaune des peuplements de Sables fins infralittoraux des côtes de Provence. V- La côte de Camargue. *TETHYS*, 3(3) : 539-568.

MASSE H., et GUERIN J.-P., 1978- Etude expérimentale sur le recrutement des espèces de la macrofaune benthiques des substrats meubles. II- Données sur les cycles biologiques. *TETHYS*, 8(3) : 283-294.

MUUS K., 1973- Settling, growth and mortality of young bivalves in the Øresund. *OPHELIA*, 12(1-2) : 79-116.

PICARD J., 1965- Recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. Stn. mar. End.*, 36(52) : 1-160.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 31-34

SEX-RATIO ET DETERMINISME SEXUEL CHEZ CREPIDULA FORNICATA (PHIL.)

par

Pierre LE GALL

Laboratoire maritime 14530 LUC-sur-MER

Laboratoire de Zoologie
Esplanade de la Paix 14000 CAEN

ABSTRACT : SEX-RATIO AND SEX DETERMINATION IN CREPIDULA FORNICATA Phil.

In one generation, after being exclusively males, 50 % of the individuals of *Crepidula fornicata* become females, in isolated or chistered breeding and in every year class of a natural population.

The sex, determined by a monogenic type system, can be masked by phenotype which depend upon external conditions.

RESUME :

Dans une génération, après avoir été tous mâles, 50 % des individus de *Crepidula fornicata* deviennent femelles, en élevage isolés ou groupés et dans chaque classe d'âge d'une population naturelle.

Le sexe, déterminé par un système de type monogénique, peut être masqué par un phénotype qui dépend des conditions extérieures.

INTRODUCTION :

La Crépidule (*Crepidula fornicata* Phil.) est un Mollusque gastéropode hermaphrodite protandre. Les animaux d'une population se regroupent après une phase erratique, pour constituer des chaînes qui s'allongent chaque année par l'adjonction de jeunes individus à leur sommet. Les animaux situés à la base de la chaîne sont femelles, ceux proches du sommet sont mâles ; on peut parfois observer dans la partie moyenne, des individus en cours de changement de sexe.

L'association en chaîne a pour effet d'augmenter la croissance de tous les individus ; elle accélère l'inversion sexuelle des individus de base (qui deviennent femelles) et retarde celle des animaux situés en haut de chaîne (qui restent mâles).

La longévité des individus peut atteindre 8 à 10 ans. Des élevages dans le milieu naturel et l'observation de populations sauvages m'ont permis d'analyser l'évolution sexuelle et de suggérer l'hypothèse d'une détermination de type monogénique du sexe chez cette espèce.

RESULTATS :

1. Elevage d'animaux isolés un à un :

80 jeunes de 6 à 7 mm de longueur curviligne ont été élevés dans des cages individuelles.

La première année, tous les animaux étaient en phase mâle.

A la fin de la seconde année, les premières femelles sont apparues (13,6 %) ;

Leur nombre augmente ensuite régulièrement, 28,2, 43,4 et 50 % des animaux vivants la cinquième année.

L'analyse des courbes de croissance montre que, dans les conditions de cet élevage, l'inversion sexuelle apparaît chez tous les animaux atteignant 40 mm de longueur curviligne, quel que soit leur âge. Dans d'autres conditions d'élevage, la taille "critique" peut être plus faible : 25 à 30 mm.

Les animaux encore mâles la cinquième année n'atteindront pratiquement jamais la longueur critique d'inversion sexuelle. L'ensemble des femelles et celui des mâles forment deux groupes de taille statistiquement distincts.

Donc, les animaux élevés isolément se répartissent à partir de la cinquième année à égalité entre les deux sexes.

2. Elevage en groupe d'animaux d'une seule génération.

Lorsque de jeunes animaux du même âge sont élevés ensemble, ils s'associent au printemps qui suit l'année de leur naissance et constituent des chaînes de deux individus qui s'allongent ensuite par l'adjonction des plus petits animaux qui étaient restés isolés.

Dans les jours qui suivent l'association, les animaux de base commencent leur transformation en femelle, quelle que soit leur longueur. Leur taux de croissance augmente alors beaucoup.

Dès la fin de la première année d'association, 35% des animaux sont des femelles. Ce pourcentage augmente progressivement tous les ans : 40,9, 46 et 54,6 % des animaux vivants.

Le pourcentage de femelles continue à évoluer lentement les dernières années, du fait que des recombinaisons ont lieu dans les chaînes. En cas de rupture d'une chaîne, un individu mâle se trouve en position de base et se féminise. Le caractère irreversible de la transformation en femelle entraîne ainsi un léger accroissement du nombre des femelles dans l'ensemble de la population.

L'association accélère le processus de la transformation de mâles en femelles, mais ne modifie pas sensiblement le pourcentage final des sexes dans une génération.

Les animaux de même âge, élevés en groupe, se répartissent à partir de la quatrième année à égalité entre les deux sexes.

3. Analyse d'une population naturelle

Les chaînes d'une population sauvage sont constituées d'individus de plusieurs générations ; les plus vieux sont situés à la base. Lorsque le recrutement annuel est régulier, nous observons 35 à 40 % de femelles pour l'ensemble de la population. Dans le cas d'une population "vieille", avec un très faible recrutement de jeunes, il peut y avoir 50 % de femelles.

L'analyse de ces pourcentages globaux doit se faire en tenant compte à la fois de la mortalité annuelle et de l'évolution du pourcentage des sexes à l'intérieur de chaque classe d'âge, en fonction de son vieillissement.

Dans le cas d'une population de 969 individus, j'ai dénombré 384 femelles et 585 mâles, soit 39,6 % de femelles.

La répartition selon l'âge et le sexe est la suivante :

456 animaux de 1 an : 291 mâles (63,8 %) et 165 femelles (36,2 %)
318 animaux de 2 ans : 204 mâles (64,2 %) et 114 femelles (35,8 %)
195 animaux de plus de 2 ans : 90 mâles (46,2 %) et 105 femelles (53,8 %)

En comparant les pourcentages des femelles dans chaque classe d'âge de la population naturelle avec le pourcentage des femelles d'un âge équivalent dans une population d'une seule génération, on constate qu'il existe une bonne concordance entre les deux valeurs : 36,2 et 34,3 % à la fin de la première année, 35,8 et 40,9 % pour la seconde année, 53,8 et 50 % au-delà de deux ans.

Les différences faibles observées peuvent s'expliquer par les variations de recrutement dans chaque groupe d'âge et par l'effet des recombinaisons dans les chaînes.

Dans une population naturelle, bien que le nombre global des femelles soit inférieur à celui des mâles, le pourcentage des sexes tend vers l'égalité dans chaque groupe d'âge.

4. Elevage d'une seule génération avec élimination des femelles.

200 jeunes animaux mâles d'une même génération ont été regroupés. Les bases des chaînes devenues femelles ont été éliminées à intervalles réguliers.

A chaque prélèvement, le pourcentage de femelles a été calculé par rapport au reliquat de la population : 35, 31,5, 33,7, 35,6 et 28,9, soit en moyenne 32,9 % de femelles.

Cette valeur est à rapprocher des 35 % de femelles obtenues au cours de la première année dans une population formée d'une seule génération groupée (cf.Chapître 3). Chaque nouveau lot de mâles subit donc une évolution parallèle à celle qui conduit normalement une population d'une seule génération vers l'égalité du pourcentage des mâles et des femelles.

Notons que le nombre total d'animaux devenus femelles au cours de cette expérience représente 86,5 % de la population de départ.

L'élimination des femelles d'un lot d'une même génération est compensée par une nouvelle transformation de mâles en femelles tendant à maintenir le pourcentage normal des sexes dans la nouvelle population.

DISCUSSION :

WILCZYNSKI (1958) a étudié la sex-ratio d'une population naturelle et l'évolution sur 10 mois d'un élevage de mâles seuls. Les pourcentages qu'il a obtenus et ceux de mes séries équivalentes sont en parfaite concordance.

De plus, l'élevage expérimental d'animaux d'une même génération, isolés ou groupés, m'a permis de constater que les sexes se répartissent à égalité lorsque la population évolue plusieurs années sans interaction avec d'autres générations et sans perturbation.

J'ai pu montrer par ailleurs que dans une population naturelle, chaque génération évolue selon cette même loi : la répartition globale des sexes dans l'ensemble résulte de la somme des évolutions propres à chaque génération constituant la population.

Enfin, la suppression renouvelée des femelles dans une population m'a permis de mettre en évidence des mécanismes de régulation assurant le remplacement des femelles et permettant le maintien d'un pourcentage normal des sexes.

Chez *Creptdula plana*, MONTALENTI et BACCI (1951) ont envisagé un mécanisme génétique complexe à 8 couples de gènes. Leur hypothèse implique en particulier que 3,52 % d'ani-

maux soient d'emblée femelle, sans passer par une phase mâle.

Les résultats que j'ai obtenus chez *Crepidula fornicata* sont en contradiction avec cette hypothèse : en élevage isolé tous les animaux restent au moins deux ans en phase mâle, la moitié évolue ensuite en femelle. L'étude de l'évolution du pourcentage des sexes dans chaque classe d'âge aboutit à une proportion semblable, même dans le cas d'une population naturelle.

Chez *Crepidula fornicata*, la répartition égale entre les deux sexes (séries 1 et 2) me conduit à penser à une détermination génétique du sexe par un système de type monogénique.

Mais l'accélération de la transformation en femelle par l'association, et la régulation du pourcentage des sexes dans la population suggèrent que le sexe génétique peut être facilement masqué par un phénotype différent, dépendant des conditions externes. L'existence de femelles à pénis ne serait qu'un exemple de cette labilité (LE GALL S., 1977). Ainsi, la phase mâle présente chez tous les jeunes animaux ne serait pour la moitié d'entre eux qu'un état phénotypique venant se superposer au sexe génétique.

Le sexe génotypique serait déterminé par un système de type monogénique, le sexe phénotypique serait sous la dépendance directe de facteurs externes agissant par l'intermédiaire d'un système neurohormonal dont certains mécanismes ont été mis en évidence (LE GALL S. et STREIFF W., 1975).

Seule, une expérimentation génétique permettra de contrôler l'hypothèse d'une détermination monogénique du sexe chez *Crepidula fornicata*.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LE GALL, S., 1977 - Analyse expérimentale d'un asynchronisme entre l'état du tractus génital externe et le cycle de la gonade chez *Crepidula fornicata* Phil., Mollusque hermaphrodite protandre. *C.R. Acad. Sciences Paris*, 284, D : 2143-2146.

LE GALL, S., et STREIFF,, 1975 - Protandric Hermaphroditism in Prosobranch Gastropods. Intersexuality in the Animal Kingdom. *R. Reinboth édit. Berlin*, 170-178.

MONTALENTI, G. et BACCI, G., 1951 - Osservazioni e ipotesi sulla determinazione del sesso negli ermaphroditi. *Sci. Genet.*, 4 : 5-12.

WILCZYNSKI, J.Z., 1958 - On sex behaviour and sex determination in *Crepidula fornicata L.*. *Publ. Univ. Libanaise, Sc. Nat.* 31 p.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 35-40

INTEGRATION DU MERCURE AUX STRUCTURES CELLULAIRES D'UN BIVALVE (*CERASTODERMA GLAUCUM* POIRET 1789)

par

Nardo VICENTE*

* *Laboratoire de Biologie Marine, Faculté des Sciences et Techniques Centre de St Jérôme - 13397 MARSEILLE CEDEX 2*

ABSTRACT :

Ultrastructural study of cockles (*Cerastoderma glaucum*) contamined with a mercuric salt ($Hg\ Cl_2$) shows that tegumentary cells and cells of digestive epithelium have an endoplasmic reticulum occupied by an electronic dense substance. The Mercury is concentrated as ionic Hg^{2+} that is associated with proteins and under active enzyme action with their SH groupment that forms mercaptide complexes.

RESUME :

L'étude ultrastructurale de coques (*Cerastoderma glaucum*) contaminées par un sel de mercure ($Hg\ Cl_2$) montre que les cellules tégumentaires et les cellules de l'épithélium digestif ont un réticulum endoplasmique occupé par une substance très dense aux électrons. Le mercure se concentre sous forme d'ions Hg^{2+} qui s'associent aux protéines et sous l'action d'enzymes actives par leur groupement SH l'ion mercurique forme des complexes mercaptides.

INTRODUCTION :

Lors d'une étude précédente (Escoubet et Vicente 1976) nous avions montré les effets de la contamination de Coques (*Cerastoderma glaucum*) par un sel de Mercure ($Hg\ Cl_2$) dont la concentration variait de 0,05 mg/l à 0,30 mg/l.

L'étude histologique avait montré que les animaux contaminés par les plus fortes concentrations présentaient des accumulations de mercure métallique noir mis en évidence par une solution de Chlorure stanneux. Ce mercure sous forme de granules bruns se rencontre dans les cellules tégumentaires ; les cellules musculaires sous-jacentes et le filtre branchial. Les cellules stomacales et intestinales renferment les mêmes granules sur la bordure en brosse ; mais la localisation la plus remarquable se situait dans la gonade où tous les ovocytes en cours de vitellogenèse ou murs étaient contaminés.

Le mercure se fixant généralement sur les protéines, la réaction de Martig Zacharias permet de mettre en évidence la présence de protéines "sidérophiles" constituées par un complexe de fer et de protéines. C'est une méthode

signalétique qui montre l'existence de protéines dans les sites occupés par les granules de mercure, et notamment dans le cytoplasme.

Par ailleurs, les sels mercuriques forment des mercaptides avec les groupements sulphydriles des protéines soufrées, selon la réaction :

$$R - SH + Hg\,Cl_2 \longrightarrow R - SHg - Cl + HCl.$$

Les groupements - SH mis en évidence par la méthode de Chevremont et Frédéricq, se localisent aux mêmes endroits que le mercure décelé dans les divers tissus examinés. Ceux-ci sont colorés en bleu intense (bleu de Prusse) par réduction du ferricyanure ferrique en ferrocyanure ferrique par les groupements sulphydriles.

L'étude ultrastructurale de lots contaminés par une concentration de $Hg\,Cl_2$ à 0,05 mg/l pendant 24 h montre l'intégration du mercure aux membranes de l'ergastoplasme.

METHODES ET TECHNIQUES :

Des échantillons de *Cerastoderma glaucum* traités par la solution de $Hg\,Cl_2$ sont fixés au Tetroxyde d'osmium à 2 % dans l'eau de mer vieillie et inclus à l'araldite.

Les coupes contrastées à l'Acétate d'Uranyl-Plomb sont observées au microscope électronique Phillips à la Faculté de Médecine de Marseille*.

OBSERVATIONS :

1 - Les cellules tégumentaires d'animaux témoins (Fig. 1) montrent un noyau à chromatine clairsemée dont l'enveloppe nucléaire est bien visible avec sa double membrane.

Le réticulum endoplasmique granulaire est très développé avec de larges citernaes.

Les mitochondries petites et sphériques (avec des crêtes courtes et peu nombreuses) sont caractéristiques des Invertébrés. Le hyaloplasme renferme peu d'inclusions.

2 - Les cellules tégumentaires des animaux traités (Fig. 2) montrent au bout de 24 heures un noyau nucléolé avec une chromatine dense répartie en

* Nous tenons à remercier ici Madame ADECHY-BENKOEL qui a réalisé les clichés illustrant ce travail.

en petits amis reliés par un réticule. L'ensemble du réticulum endoplasmique est lisse et il est totalement occupé par une substance très osmiophile homogène et dense aux électrons.

De tels aspects sont également visibles dans les cellules de l'épithélium digestif ou par ailleurs les vacuoles d'autophagie sont nombreuses et de grande taille (2 µ).

DISCUSSION :

La densification des lamelles du réticulum endoplasmique semble correspondre aux aspects observés en microscopie photonique et mis en évidence par le Chlorure stanneux dans les divers tissus.

Ces observations sont en accord avec les études effectuées chez divers organismes marins montrant que le mercure se concentre dans les tissus sous forme d'ions Hg^{2+} qui s'associent en général aux protéines sur les lieux même de leur synthèse ; en effet le mercure fournit de très nombreux composés organiques.

La localisation du mercure dans l'organisme d'animaux marins comme les poissons est connue. Il tend à se stocker d'abord dans le foie, puis dans les reins. Si ce mercure est absorbé à l'état ionique simple, son élimination à partir du rein est rapide. Cependant, s'il est absorbé à l'état de méthylmercure son élimination est plus lente et une partie a le temps de s'accumuler dans le muscle et c'est le muscle qui est consommé par l'homme.

Chez les Bivalves le mercure se lie très rapidement (en 24 h) en particulier aux protéines soufrées, le mécanisme envisagé étant la formation de ponts S - Hg - S dans des positions stériques spécifiques (Passow et Rothstein, 1960).

Les organomercuriels étant actifs sous la forme de R - Hg^{+} (Goodman et Gilman, 1955) mais peut être aussi sous la forme R - Hg - R' seraient des complexes attirés par la Cysteine (Weiner et Muller, 1955).

De très nombreux travaux concernant la liaison de protéines aux composés organo-mercuriels ont été réalisés depuis. Pour de nombreux auteurs, la fixation de l'ion mercurique aux protéines se ferait au niveau du groupement sulphydride SH.

Pour déterminer les groupements thiols des protéines, les meilleurs réactifs sont ceux qui favorisent la formation de mercaptides qui sont très difficiles à dissocier. Ce sont les organo-mercuriels du type R - Hg - X qui permettent les meilleurs dosages.

L'action d'un composé organo-mercuriel avec un thio-acide de type R - SH se fait de la manière suivante :

$$R - Hg - X + R' - SH \rightleftharpoons R - Hg - S - R' + HX$$

Webb (1964) a vérifié que les dérivés mercuriels ne réagissent sur les ponts disulfures que dans des cas très particuliers et il a démontré le principe suivant : les composés mercuriels peuvent être utilisés en biochimie pour déterminer le nombre de groupements thiols, pour vérifier l'activité des enzymes dont les réactions métaboliques dépendent de groupements SH, pour évaluer le nombre et la réactivité de ces groupements dans les protéines, et enfin pour les localiser dans les cellules et les tissus.

En effet, de nombreuses enzymes actives par leur groupement SH peuvent former des complexes mercaptides avec l'ion mercurique Hg^{++} ou $R - Hg^{+}$.

Cette étude ultrastructurale préliminaire va être poursuivie notamment au niveau de l'épithélium branchial et de la glande digestive et également de la gonade afin de mettre en évidence quelle est l'action de cette contamination par le mercure sur les organes reproducteurs, et le développement des ovocytes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

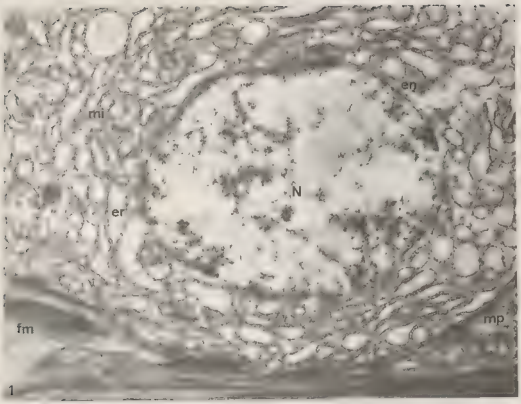
ESCOUBET P., et VICENTE N., 1976 - Effets de la contamination de *Cerastoderma glaucum* Bruguière 1789 (Mollusque Bivalve) par un sel de Mercure. *Haliotis VII*, p. 151-155.

GOODMAN L., et GILMAN A., 1955 - The pharmacological basis of therapeutics. 2nd ed. Ny. Macmillon, p. 1-257.

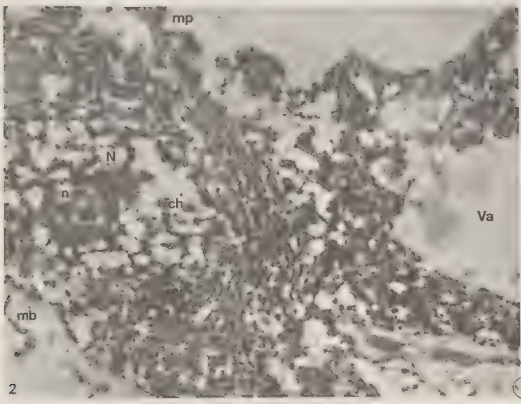
PASSOW H., et ROTHSTEIN A., 1960 - The binding of mercury by the yeast cell in relation to changes in permeability. *J. Gen. Physiol.*, 43, p. 621-633.

WEBB J.L., 1964 - Enzyme inhibitors. In DIXON M., WEBB, E.C., Enzymes *Acad. Press.* N.Y. 2, p. 315-360.

WEINER I.M., et MULLER O.H., 1955 - Polarographic studies of mersalylthiol complexes and of the excreted products of mersalyl. *J. pharmac. exp. Ther.*, 133, p. 241-249.



1



2

1) Cellule tégumentaire de *Cerastoderma* témoin x 15.000. Le noyau (N) montre une chromatine clairsemée, l'enveloppe nucléaire (en) est bien visible avec sa double membrane. Le réticulum granulaire (er) présente de larges citernaes. Des mitochondries éparses (mi) sont sphériques et à crêtes courtes. mp = membrane plasmique ; fm = fibres musculaires.

2) Cellule tégumentaire de *Cerastoderma* contaminé par une solution de Hg Cl2 à 0,05 mg/l d'eau de mer durant 24 h. x 15.000. Le noyau (N) est nucléolé (n), la chromatine dense est répartie en petits amas réticulés (ch). Le réticulum endoplasmique est lisse et il est occupé entièrement par une substance très osmiophile et homogène, dense aux électrons. Va = Vacuole d'autophagie ; mb = membrane basale ; mi = mitochondrie ; mp = membrane plasmique.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 41-44

REMARQUES SUR LES PELECYPODES DU FOULING DE SUBSTRATS ARTIFICIELS PROFONDS EN MEDITERRANEE NORD-OCCIDENTALE

par

Patrick M. ARNAUD

Station marine d'Endoume, 13007 MARSEILLE

ABSTRACT : REMARKS ON FOULING PELECYPODS FROM DEEP ARTIFICIAL SUBSTRATES IN THE NORTHWESTERN MEDITERRANEAN.

A remarkably rich Pelecypod fauna (31 species with 13751 specimens) is recorded on panels submerged during 32 to 48 months off Nice, between 50 and 500 m deep. Their distribution is studied in relation to depth, duration, coating of the plates used, and position of these plates. Some species exhibit large sizes and/or unusual depth range. Finally the ecological significance of this fauna is summarized.

RESUME :

Une faune remarquablement riche de Pélécypodes (31 espèces et 13751 spécimens) a été observée sur des plaques immergées 32 à 48 mois au large de Nice, entre 50 et 500 m de profondeur. La distribution de cette faune est étudiée en fonction de la profondeur, de la durée d'immersion, de la nature du revêtement des plaques, et de leur position. Certaines espèces atteignent de grandes tailles et/ou des profondeurs inhabituelles. La signification écologique de cette faune est brièvement envisagée.

INTRODUCTION :

Cette étude concerne 4 "échelles biologiques" immergées entre octobre 1964 et fin 1965 pour 32, 33, 44 et 48 mois, à 4 nautiques au Sud de Nice (Alpes Maritimes), sur des fonds de 750 à 830 m. Chacune comportait plusieurs "paniers" réunissant chacun 5 plaques carrées en acier de 30 cm de côté : 4 plaques horizontales enrobées respectivement de rilsan (A), polyuréthane (B), polyester-voile de verre (C) et brai-epoxy couvert d'une peinture antisalissure (D) ; et 1 plaque verticale (E) enrobée de rilsan (cf. Bellan-Santini et al., 1970).

COMPOSITION DE LA FAUNE DE PELECYPODES :

Le peuplement de Pélécypodes observé à l'issue de l'expérience ne compte pas moins de 31 espèces se répartissant en 16 familles représentées par 13751 individus (Tabl. 1) ! Mais 4 espèces constituent ensemble 80% du peuplement : *Anomia ephippium* (28%), *Hiatella arctica* (23%), *Area tetragona* (18%) et *Modiolus phaseolinus* (10%). Inversement, plusieurs espèces sont peu abondantes ou même accidentelles.

A titre de comparaison, il a été relevé, à la fin de la même expérience : pour les Polychètes (sauf Serpulidae) 96 espèces et 4366 individus, dont 44% appartenant à 3 espèces (Bellan, 1973) ; pour les Ascidies, 13 espèces et 1135 individus, dont 53% appartenant à 2 espèces seulement (Leung Tack, 1976).

Tableau 1. Composition qualitative et quantitative de la faune de Pélécypodes des plaques, et distribution bathymétrique de chaque espèces après 32-33 mois et 44-48 mois d'immersion.

	Nombre	Profondeur (m)	
		32-33 mois	44-48 MOIS
Arca diluvii	6	127	86-126
A. noduloca	1		86
A. tetragona	2505	47-87	80-280
Mytilus galloprovincialis	211	47-67	80-130
Modiolus phaseolinus	1440	47-287	80-280
Musculus marmoratus	162	47-87	80-230
Pinna pernula	6	47	106-130
Pteria hirundo	192	47-134	80-280
Pecten jacobaeus	5	47-67	80
Chlamys bruei	17	187-237	80-330
C. clavata	18	47-67	80-130
C. multistriata	573	47-87	80-330
C. opercularis	111	47-127	80-230
C. varia	16	134-430	106-130
Propeamussium incomparabile	237	47-127	80-280
Delectopecten vitreus	4	67-187	
Anomia ephippium	3900	47-210	80-430
Mohria patelliformis	513	47-127	80-330
Lima loscombei	15	47-87	80-280
Pycnodonte cochlear	316	47-187	80-380
Kellia suborbicularis	40	47-87	80-130
Corculum papillosum	15	47-87	80
Tellina balaustina	4		106-130
Abra alba	23	47	80-130
Corallicphaga lithophagella	4	87-127	106-130
Venus casina	8	67-87	
Gouldia minima	3	127	130
Venerupis pullastra	1		86
Timoclea ovata	4	67	
Corbula gibba	150	47-87	80-180
Hiatella arctica	3251	47-127	80-280

DISTRIBUTION DES PELECYPODES DES PLAQUES :

1. Selon la durée et la profondeur d'immersion des plaques :

En exprimant les résultats par profondeurs et par durées d'immersion (Tabl. 2), on constate que le peuplement, très riche et diversifié aux profondeurs les plus faibles, s'appauvrit qualitativement et quantitativement avec la profondeur et disparaît même au-delà de 430 m de profondeur. Par extrapolation, on calcule que le nombre d'individus par mètre carré de plaque passe de 5500 à 47 m, à moins du 10ème à 126-134 m, moins du 100ème à 330 m, et moins du 1000ème à 380 m.

Mais à une profondeur donnée, ce peuplement s'enrichit considérablement en individus et en espèces entre 32-33 mois et 44-48 mois d'immersion des paniers. Cette colonisation massive des plaques les plus profondes au cours de la quatrième année suggère que, dans ce type d'"échelle", comme probablement dans le cas des substrats naturels verticaux ou subverticaux, se manifeste une colonisation de proche en proche, orientée de haut en bas. Ceci semble lié à l'apport, à des profondeurs chaque année plus grandes, de larves venues des niveaux moins

profonds déjà colonisés.

Tableau 2. Nombre de spécimens et nombre d'espèces de Pélécypodes observés en fonction de la durée et de la profondeur d'immersion des plaques.

Prof. (m)	Nombre de spécimens		Nombre d'espèces	
	32-33 mois	44-48 mois	32-33 mois	44-48 mois
47	4938		20	
67	1508		21	
80-87	592	3544	17	23
106		614		18
126-134	115	1589	14	24
180-187	11	293	4	12
210	4		2	
230-237	1	336		13
280-287	1	158		10
330		43		4
380		2		2
430	2	4	1	2

On constate d'ailleurs que l'ensemble des 15 espèces observées entre 180 et 430 m de profondeur (et dont 11 n'y étaient pas observées après 32-33 mois) est connu aussi à des profondeurs moins grandes (Tabl. 1). Ce phénomène expliquerait également que plusieurs espèces atteignent, généralement après 44-48 mois, des profondeurs remarquablement grandes sur ces échelles : le meilleur exemple est celui de *Mytilus galloprovincialis* observé jusqu'à 130 m !

2. Distribution selon la nature du revêtement :

Parmi les 31 espèces, 26 ont été observées sur le revêtement A, 27 sur B, 27 sur C et 25 sur D. La nature du revêtement n'a donc pas d'influence appréciable sur la composition qualitative du peuplement en Pélécypodes, après un temps d'immersion supérieur à 32 mois tout au moins. Quantitativement, les différences sont plus nettes, le total des Pélécypodes des 4 types de plaques horizontales se décomposant en : A, 28,81% ; B, 21,86% ; C, 22,38% ; et D, 26,93%. Les Pélécypodes colonisent donc en plus grand nombre les plaques en rilsan (A) et en brai epoxy (D) que les deux autres sortes de plaques. A titre d'exemple, les données concernant les 4 espèces dominantes sont réunies dans le tableau 3.

Tableau 3. Répartition quantitative des 4 espèces dominantes de Pélécypodes selon les revêtements des plaques horizontales (A = rilsan ; B = polyuréthane ; C = polyester-voile de verre ; D = brai epoxy).

	A	B	C	D
Anomia ephippium	956	832	584	1175
Hiatella arctica	262	162	104	292
Arca tetragona	574	424	482	677
Modiolus phaseolinus	373	317	201	402

3. Distribution selon la position des plaques :

a) Plaques verticales :

Ces plaques E (rilsan), soumises à des conditions analogues sur leurs deux faces, ne portent que 10,10% (1389 individus) de la faune de Pélécypodes, et 19 des 31 espèces recensées : la position des plaques E défavorise les espèces non fixées, et leur faible envasement élimine les vasicoles (*Corbula, Abra...*). Inversement, les 19 espèces observées sur ces plaques le sont aussi sur les plaques horizontales, qui ont pu jouer un rôle de "contamination" vis-à-vis de la faune des plaques verticales.

b) Plaques horizontales :

Elles offrent des conditions beaucoup plus variées (lumière, apports sédimentaires et nutritifs, biotopes...). Aussi les 31 espèces y sont observées et représentées par 89,90% (12362 individus) du peuplement total des Pélécypodes. Les faces supérieures des plaques sont beaucoup plus riches en individus que les faces inférieures (87,46% contre 12,53%) ; de plus, cette prédominance relative du nombre des Pélécypodes des faces supérieures sur celui des faces inférieures augmente avec la profondeur, et les faces inférieures des plaques les plus profondes sont dépourvues de Pélécypodes (à partir de 134-187 m après 32-33 mois, et seulement à partir de 380 m après 48 mois). Ceci illustre la colonisation progressive des faces inférieures de plaques de plus en plus profondes.

CONCLUSION : SIGNIFICATION ECOLOGIQUE ET ETHOLOGIQUE DE CETTE FAUNE :

Parmi ces Pélécypodes dominent les espèces connues, dans le milieu naturel, comme eurybathes et celles qui sont typiquement circalittorales, les espèces bathyales n'étant qu'au nombre de deux (*Pycnodonte cochlear* et *Delectopecten vitreus*). La présence d'espèces caractéristiques du Détritique côtier (5), du Détritique du large (3), des Fonds meubles instables (1) et des Vases terrigènes côtières (1) est liée à l'abondance des apports nutritifs et terrigènes (en partie imputables au Var). Quant à l'absence de prédateurs (Echinodermes, Gastropodes...), elle contribue aussi à favoriser une croissance rapide. Plusieurs espèces atteignent ainsi des tailles remarquables : 92 mm en 48 mois pour *Mytilus galloprovincialis*, 68 mm en 33 mois pour *Chlamys operularis*, et 37 mm en 33 mois pour *Hiatella arctica*, par exemple.

C'est une faune de "suspension-feeders" résultant d'apport de larves pélagiques loin au large (fonds supérieurs à 750 m) et trouvant sur ces substrats artificiels, ni toxiques ni "répulsifs", une série de conditions (variété des biotopes, conditions trophiques, absence de prédateurs...) favorables à des espèces peu spécialisées et opportunistes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

BELLAN-SANTINI, D., ARNAUD, F., ARNAUD, P., BELLAN, G., HARMELIN, J.G., LE CAMPION-ALSUMARD, T., LEUNG TACK, K., PICARD, J., POULIQUEN, L., et ZIBROWIUS, H., 1970 - Etude qualitative et quantitative des salissures biologiques de plaques expérimentales immergées en pleine eau. *Téthys*, 1 : 709-714.

BELLAN, G., 1973 - Idem. 4. Annélides Polychètes (Serpulidae exclues). *Téthys*, 5 : 129-136.

LEUNG TACK, D., 1976 - Idem. 5. Les Ascidies. *Téthys*, 7 : 223-234.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1976, p. 45-48

EVOLUTION DE LA MATURITE SEXUELLE CHEZ SIX ESPECES DE BIVALVES DES GLÉNAN

par

M. GLÉMAREC & D. BOURON

Laboratoire d'Océanographie biologique
Institut d'Etudes Marines
Faculté des Sciences - 29283 BREST Cédex

RESUME :

Sur les six espèces concernées, les 4 Vénéridés, *Venus verrucosa, Callista chione, Dosinia exoleta, Venerupis rhomboides*, ont une ponte étalée dans le temps, tandis que chez *Laevicardium crassum* (Cardiidé) et *Arcopagia crassa* (Tellinidé) la ponte est brutale. Cette étude suivie sur près de trois années montre l'importance du facteur thermique. Celui-ci peut jouer comme stimuleur de ponte, puisque l'apparition du stade IV coïncide avec les seuils d'élévation de température. D'autre part, la phase de maturation correspond à une somme de température, ce qui apparaît clairement lorsque le temps est exprimé en mois-degrés cumulés.

INTRODUCTION :

C'est dans l'archipel des Glénan situé au sud des côtes de Bretagne qu'est suivie l'évolution de la maturité sexuelle chez six espèces de Bivalves, ceci durant trois années consécutives (1971, 1972, 1973). Pour cela, chaque mois 100 individus de chaque espèce sont prélevés à l'aide d'une drague de type "Erquy". Cette étude s'insérant dans un cadre plus large qui concerne la dynamique de ces populations, les quatre stades de la maturité sexuelle sont définis uniquement sur des critères macroscopiques :

St I : gonades vides St III: gonades gonflées, produits mûrs
St II : gonades peu gonflées St IV : produits mûrs avec écoulement

Il y aura toujours ambiguité pour les Stades II, car il n'est pas possible sans examen histologique de préciser si ce sont des stades de maturation (gonflement des gonades) ou des stades de "dégonflement" d'après ponte.

CAS DE *LAEVICARDIUM CRASSUM* ET DE *ARCOPAGIA CRASSA*.

Chez ces deux espèces, la ponte est brutale comme le montre la Figure I. *Laevicardium crassum* a ses produits génitaux mûrs dès la fin de l'automne avec 72 % de Stade III en décembre 1971. La ponte intervient brutalement à la mi-mars lorsque la température dépasse 12°.

Dans le cas d'*Arcopagia crassa*, les produits génitaux sont mûrs un peu plus tardivement en janvier-février, la ponte toujours aussi brutale intervient en juillet 1971, lorsque les températures dépasse le seuil de 15°.

CAS DES VENERIDES (Figure 1)

Les quatre autres espèces appartiennent à la famille des Vénéridés. La ponte est étalée sur la plus grande partie de l'année. Chez *Dosinia exoleta* la maturité est automnale avec 57 % de Stade III en novembre, le Stade IV apparaît avec l'élévation de température

au-dessus de 9° et la ponte sera quasi présente toute l'année. Chez *Venus verrucosa*, *Venerupis rhomboides* et *Callista chione*, les cycles d'activité de ponte sont très similaires.

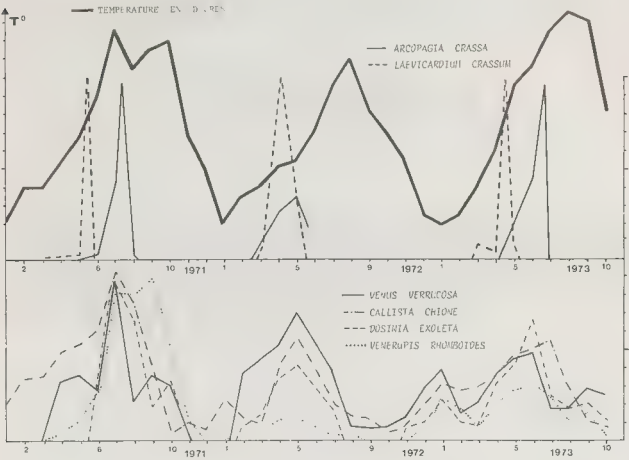


Fig. 1 – Présence du Stade IV (exprimée en pourcentage) en fonction de la température.

ETUDE SUIVIE SUR TROIS ANNEES.

Elle montre clairement l'importance du facteur température et du temps nécessaire de repos sexuel. Les conditions météorologiques sont catastrophiques au printemps 1972, leurs conséquences sont d'autant plus accusées, qu'à la suite de l'automne de 1971, exceptionnellement beau, les animaux étaient prématurément mûrs. Chez *Laevicardium crassum*, *Arcopagia crassa* la ponte apparaît dès la mi-mars au lieu de la mi-mai pour *Laevicardium crassum*, et de juillet pour *Arcopagia crassa*.

Dans le cas des Vénéridés, le maximum de ponte de l'été 1972 est considérablement réduit, une deuxième activité de ponte apparaît à la fin de l'automne (décembre 72 et janvier 73) de façon inhabituelle. Ce regain d'activité ne permet pas aux animaux de reconstituer leurs réserves en automne et en 1973 les pontes ne sont guère plus importantes qu'en 1972, bien qu'il n'y ait pas d'anomalie climatique cette année là.

Venus verrucosa est la plus précoce des quatre Vénéridés, c'est pour cela que

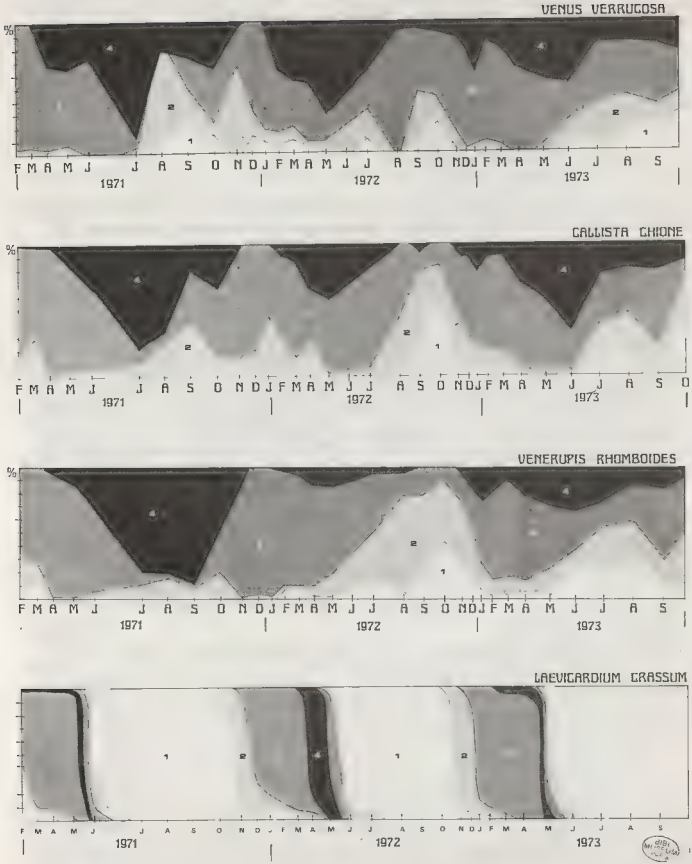


Fig. 2, 3, 4, 5 – Apparition et importance relative des 4 stades de maturité sexuelle en fonction du temps exprimé en mois-degrés cumulés.

l'activité sexuelle est la moins touchée (cf. Fig. 2), contrairement à ce qui se passe chez *Callista chione* (Fig. 3) et surtout chez *Venerupis rhomboides* (Fig. 4).

DISCUSSION :

L'importance du facteur thermique présente deux aspects :

1°/ La température joue le rôle de stimulus de ponte. C'est ainsi que l'apparition du stade IV coïncide avec des seuils d'élévation de température, au-dessus de :

9° pour *Dosinia exoleta* et *Venus verrucosa*
12° pour *Laevicardium crassum*
14° pour *Callista chione* et *Venerupis rhomboides*
15° pour *Arcopagia crassa*

Venus verrucosa est la plus précoce des 4 Vénéridés, c'est pour cela que l'activité sexuelle est la moins touchée, au contraire, *Venerupis rhomboides* présente en 1972 une activité très faible.

2°/ La température contrôle la maturation des produits génitaux. La Figure 5 représente les pourcentages des 4 stades chez *Laevicardium crassum*. Ceci en fonction du temps exprimé en jours-degrés cumulés chaque mois. Il doit être ainsi possible de savoir si c'est la température en valeur absolue qui déclenche la ponte, ou si c'est une somme de températures. Les stades de repos I et III de maturation la plus élevée représentent chaque année -à moins de 10 % près- des aires de même importance relative. Une fois la maturation terminée -ce qui correspond à une aire de surface donnée- l'élévation de température au printemps provoque l'apparition des premières pontes. C'est l'élévation au-dessus de 12° en 1971 et 1973, au-dessus de 10° seulement en 1972. A la suite de l'automne exceptionnel de 1971, la maturation des produits s'est faite précocement et le seuil de 10° est suffisant pour que les premières pontes apparaissent. Cette même réflexion peut s'étendre aux autres espèces. La maturation des produits génitaux est donc fonction du temps et de la somme des températures dont disposent les animaux pour reconstituer leurs réserves après leur période d'intense activité de ponte. Les pontes inhabituelles durant l'hiver 1972-1973 n'ont pas laissé la maturation des produits génitaux s'effectuer normalement et c'est ce qui peut expliquer les pontes déficitaires de 1973, année qui a eu pourtant un cycle de température tout à fait normal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOURON, D., 1972 - Cycle annuel de la maturité sexuelle chez six espèces de Bivalves de l'Archipel des Glénan. *Rapport Contrat CNEXO, 71/363.*

BOURON, D.& GLEMAREC, M., 1973 - Evolution de la maturité sexuelle chez six espèces de Mollusques Bivalves des Glénan. *Rapport Contrat CNEXO, 72/527.*

LUCAS, A., 1965 - Recherche sur la sexualité des Mollusques bivalves. *Thèse Doctorat d'Etat, Fac. Sc. Rennes.*

Travail réalisé dans le cadre des Contrats 71/363 et 72/527 passés avec le C.N.E.X.O.

Haliotis, Vol. 8 (1), 1978, p. 49-52

ASPECT CYTOLOGIQUE DU RECEPTACLE SEMINAL DE LA CREPIDULE

par

Nadine SILBERZAHN

Laboratoire de Zoologie, 14032 CAEN CEDEX

ABSTRACT : CYTOLOGICAL FEATURE OF THE SEMINAL RECEPTACLE OF CREPIDULA

The seminal receptacle of *Crepidula* is made of ampullae which sticked up to the uterus. Electron microscopy shows that the wall of the ampulla is formed of a single-cuboïd epithelium, surrounded by a thick basal layer and bordered, near the lumen, by numerous microvillae in which spermatozoa are regularly tighted up. The center of the ampulla is full of a large amount of sperm. This epithelium tissue is well suited for the study of the intercellular junctions. This is readily achieved either by the classical procedure of double fixation, or by using fixation with lanthane nitrate. The results show that the junctional feature of *Crepidula* is of pleated sheet type as it was already described in Arthropods.

RESUME : Le réceptacle séminal de la Crépidule se présente sous forme d'une dizaine d'ampoules rondes accolées à l'utérus. La paroi de ces ampoules, étudiée en microscopie électronique, montre un épithélium simple à cellules cubiques entouré d'une épaisse basale et bordé vers la lumière de microvillosités où viennent régulièrement s'insérer les spermatozoïdes. Le centre de l'ampoule est bourré de spermatozoïdes disposés de façon anarchique. Ce tissu épithélial s'est montré particulièrement favorable à l'étude des jonctions intercellulaires, soit par observation directe par les techniques classiques de double fixation, soit après imprégnation au nitrate de Lanthane. Les résultats observés permettent d'apparenter le complexe jonctionnel de ce Mollusque au type "feuillet plissé" décrit chez les Arthropodes.

INTRODUCTION :

Chez la Crépidule, Gastéropode prosobranche marin, le réceptacle séminal se présente sous la forme d'une grappe d'une dizaine d'ampoules rondes, d'un blanc nacré, serrées les unes contre les autres, accolées à la partie postérieure de l'utérus, à la limite de la masse viscérale. Nous avons étudié la structure histologique de ces ampoules et tout particulièrement le complexe jonctionnel de leurs cellules épithéliales.

TECHNIQUES :

Le réceptacle séminal a été fixé au Moricard pour l'histologie classique ; pour la microscopie électronique, une préfixation au glutaraldéhyde 4% dans le tampon cacodylate 0,2 M 2 à 6 heures à 4°C a été faite, suivie d'un rinçage dans le tampon cacodylate 0,2 M et d'une post-fixation au tétroxyde d'osmium 2% dans le même tampon (1 h.30). Un traitement au nitrate de Lanthane, qui a la propriété de pénétrer dans les espaces intercellulaires, a aussi été effectué dans certains cas. Il est ajouté à 1% dans le préfixateur (soit le glutaraldéhyde 4% comme précédemment, soit le paraformaldéhyde 4% dans le tampon cacodylate 0,2 M). La durée de préfixation est de 15 heures au moins. Dans ce cas, le premier rinçage a été fait au tampon cacodylate 0,2 M contenant 1% de nitrate de Lanthane suivi d'un deuxième rinçage au tampon S-Collidine-HCl 0,2 M contenant aussi du nitrate de Lanthane à 1%. La post-fixation a été faite au tétroxyde d'Osmium 2% dans le tampon S-Collidine-HCl 0,2 M contenant 1% de nitrate de Lanthane (2 h.) Cette structure histologique et ultrastructurale a été étudiée aux périodes d'activité et de repos sexuels.

RESULTATS :

Une ampoule de réceptacle est une sorte de sphère limitée par une paroi épithéliale simple bordée vers la lumière de microvillosités où viennent régulièrement s'insérer les spermatozoïdes (photo 1). Cet entassement de spermatozoïdes côte à côte au bord de l'épithélium détermine des zones régulières et concentriques : zone des têtes spermatiques, très contrastées, zone des pièces intermédiaires, zone des flagelles, alors que le centre de l'ampoule est bourré de spermatozoïdes disposés de façon anarchique, certains étant d'ailleurs plus ou moins dégénérés. L'épithélium de l'ampoule (photo 2) est accroché à une basale très épaisse formant barrière mais assez fréquemment interrompue. C'est un épithélium simple à cellules cubiques. Chaque cellule comprend un gros noyau allongé, ovoïde, à chromatine dense. Le cytoplasme contient de grosses et nombreuses figures de lyse d'aspect le plus souvent pseudo-myélinique. Les mitochondries sont nombreuses, allongées, souvent en haltère ; quelques corps de Golgi sont visibles près de la basale. Près de la basale également, se trouvent des hémidesmosomes (photo 3) d'où partent de nombreux microfilaments en faisceaux. Ces microfilaments jouent un rôle de soutien dans la cellule : leur abondance, de même que la très riche musculature, s'accordent avec le caractère déformable de l'épithélium. En effet, dans certains cas, l'épithélium est large, les noyaux plus ou moins dirigés obliquement, les membranes cellulaires étirées. Dans d'autres cas, l'épithélium est tassé, les noyaux placés parallèlement à la basale, les membranes cellulaires très contournées. Ce dernier cas s'est présenté en période de repos sexuel.

Dans cet épithélium, les jonctions intercellulaires sont particulièrement nettes, même en observation directe sans l'aide de traceur ; toutefois une étude au nitrate de Lanthane a été faite pour confirmer les résultats observés en contraste positif. Le complexe jonctionnel présente toujours le même aspect (photo 4) : dans la partie apicale, près des microvillosités, un desmosome annulaire suivi d'une jonction septée de longueur variable. Puis, au niveau des interdigitations de la membrane cellulaire plus ou moins contournées selon le cas, plusieurs jonctions dites "gap" et enfin, tout près de la basale, de nombreux hémidesmosomes d'où partent les microfilaments. Au niveau du desmosome zonaire apical (photo 5), l'espace intercellulaire, en continuité avec l'espace extracellulaire, mesure environ 250 Å de largeur et contient un matériel granuleux. Une zone de jonction septée également annulaire prolonge le desmosome apical. L'espace intercellulaire contient des septes régulièrement espacés. Ces septes ont été étudiés en coupe transversale (photo 5), en coupe tangentielle avec (photo 6) ou sans (photo 7) Lanthane. Les résultats des coupes transversales montrent que les septes épais d'une centaine d'Å, sont espacés d'environ 250 Å. Les coupes tangentielles permettent de voir que les septes sont formés de lames ondulées ("pleated sheets") régulières, d'une périodicité de 215 Å environ. Le marquage des espaces intercellulaires par le nitrate de Lanthane a confirmé ce résultat. Les jonctions dites "gap" (photo 4) sont visibles au niveau des interdigitations basales des membranes cellulaires. Après double fixation glutaraldéhyde-Tétroxyde d'Osmium, les jonctions "gap" forment, en coupe transversale, des structures pentalaminaires dont l'épaisseur totale est d'environ 170 Å et montrent des particules jonctionnelles régulièrement espacées ; l'imprégnation au Lanthane (photo 8) matérialise l'espace réduit au niveau de la jonction.

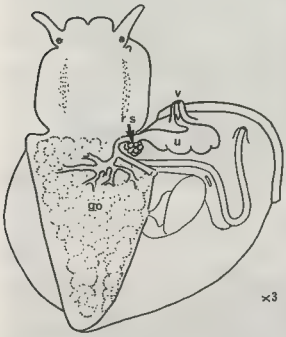
Le réceptacle séminal de la Crépidule est apparu comme un matériel particulièrement favorable pour l'étude des jonctions intercellulaires chez les Prosobranches. La séquence jonctionnelle que l'on observe régulièrement au niveau du tissu épithélial des ampoules du

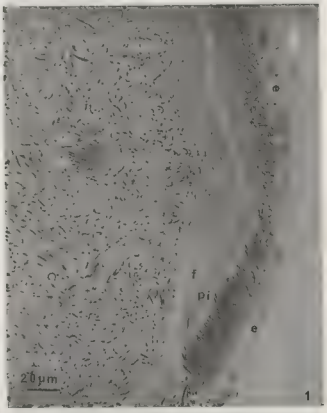
réceptacle, à savoir, desmosome zonaire apical, jonctions septées "plissées", jonctions "gap", a permis d'apparenter le complexe jonctionnel de ce Mollusque au type "feuillets plissés" décrit chez les Arthropodes. La terminologie utilisée est celle de :

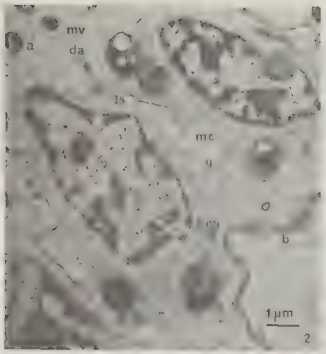
STAEHELIN, L.A., 1974 - Structure and functions of intercellular junctions. *Int. Rev. Cytol.*, 39 : 191-283.

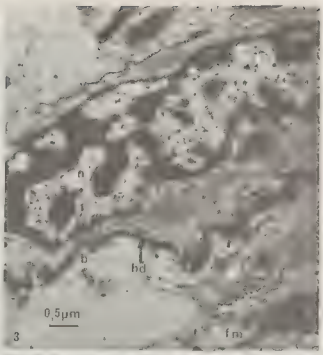
Légende des planches :

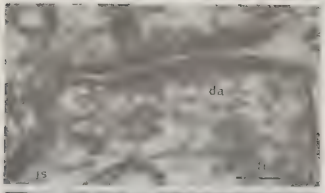
- Tractus génital d'une Crépidule en phase femelle : r.s. : réceptacle séminal ; u : utérus ; v : vagin ; go: gonade.
- Photo 1 : coupe histologique d'une ampoule de R.S. : e : épithélium ; t.s. : tête spermatique ; p.i. : pièce intermédiaire ; f : flagelle des spermatozoïdes.
- Photo 2 : Epithélium du R.S. : b : basale ; n : noyau ; m.v. : microvillosités ; a : acrosome ; m.i. : mitochondrie ; c.d. : corps dense ; d.a. : desmosome annulaire ; j.s. : jonction septée ; g.: jonction "gap" ; m.c.: membrane cellulaire.
- Photo 3 : Epithélium du R.S. : hd : hémidesmosome ; mf : microfilament ; f.m. : fibre musculaire.
- Photo 4 : Complexe jonctionnel
- Photo 5 : Desmosome annulaire suivi d'une jonction septée en vue transversale.
- Photo 6 : Jonction septée en vue transversale ◀ et tangentielle ▼ Imprégnation au nitrate de Lanthane.
- Photo 7 : Jonction septée vue tangentielle en contraste positif.
- Photo 8 : Jonction "gap" : imprégnation au nitrate de Lanthane.

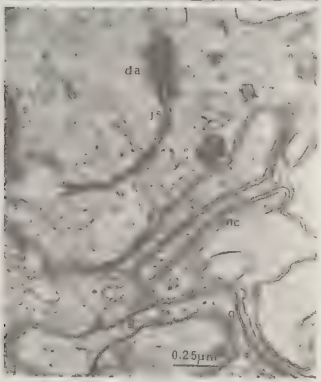


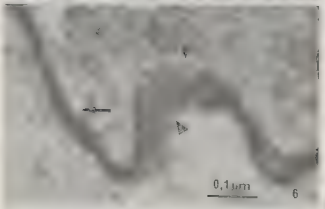



mv
da
a
js
mc
g
b
1 µm
2

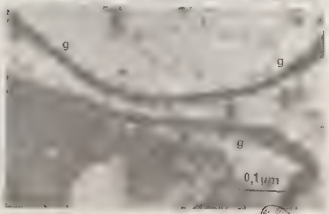

n
b
hd
0,5 µm
3
fm


da
js


da
js
mc
0.25µm


0,1 µm
6

js
7


g
g
g
0,1 µm

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 53-56

DONNEES SPECIFIQUES ET REPARTITION EN FRANCE DE L'ESCARGOT PETIT-GRIS *HELIX ASPERSA* MÜLLER

par

Henry CHEVALLIER

Pustérouau - 32400 RISCLE

ABSTRACT : SPECIFIC DATA AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION IN FRANCE OF THE BROWN GARDEN SNAIL *HELIX ASPERSA* MULLER.

Data are given about the variability, the ecology, the growth, the biological cycle and the possibilities of breeding of the species. A map shows its geographical distribution in France.

RESUME :

Les références bibliographiques sont données sur la variabilité, l'écologie, la croissance, le cycle biologique et les perspectives d'élevage de l'espèce. Sa répartition en France est illustrée par une carte.

1. POSITION SYSTEMATIQUE ET TAXONOMIE :

Classe : Gastropoda - Sous-classe : Euthyneura - Infra-classe : Pulmonata - Ordre : Stylommatophora - Sous-ordre : Sigmurethra - Infra-ordre : Holopoda - Super-famille : Helicacea - Famille : Helicidae - Sous-famille : Helicinae - Genre : *Helix* Linné, 1758 - Sous-genre : *Cryptomphalus* (Agassiz, 1837) Moquin-Tandon, 1855.

Helix (Cryptomphalus) aspersa TAYLOR, 1910, Fig. 317 (radula - origine : Dublin) et Fig. 310 (appareil génital - sans orig.) - GERMAIN, 1930, p. 184, Fig. 155 (id.) - CESARI, 1978, p. 55, pl. 9, Fig. 3 (app. génit. = Treporti, Veneto).

Les figurations des organes de valeur taxonomique, fournies par la littérature, sont en général peu précises et, le plus souvent, l'origine géographique de l'animal n'est pas indiquée. La révision du sous-genre *Cryptomphalus* reste à faire. En effet, il existe des formes particulières, surtout en Afrique du Nord, dont la position taxonomique s'avère incertaine (par exemple la forme *maxima* qui correspond, soit à une sous-espèce ou race de *Helix aspersa*, soit à une espèce différente).

2. VARIABILITE :

Helix aspersa est une espèce variable, polymorphe et, peut-être aussi, polytypique. La description de ses nombreuses morphes a été faite par l'auteur (CHEVALLIER, 1977a). Seules seront indiquées ici celles, jusqu'à présent, rencontrées en France.

a) Variabilité de la taille :

Formes *minor* (animal de moins de 5 g, diamètre de la coquille inférieur à 28 mm) - *normalis* (5 à 15 g, d : 28 à 39 mm) - *major* (15 à 20 g, d : 39-43 mm).

b) Coloration de la coquille :

Variétés *typica* (4 bandes chagrinées, coloration générale foncée) - *lutescens* (4 bandes chagr., color. gén. claire) - *fasciata* (5 bandes chagr., color. gén. foncée) - *zonata* (5 bandes, color. gén. claire) - *susanae* (4 bandes continues) - *obscurata* (bandes délayées, color. gén. foncée) - *flammea* (coquille flammulée claire) - *nigrescens* (coq. unicolore brun foncé) - *rufescens* (coq. unic. rougeâtre) - *unicolor* (coq. unic. ocre jaune ou fauve) - *lutea* (coq. unic. jaune paille) - *exalbida* (coq. pâle à bandes hyalines = var. albinos).

c) Formes tératologiques :

Formes *subscalaris* (coq. presque scalaire) - *scalaris* (coq. scalaire) - *subcornuopiae* (coq. presque déroulée) - *cornucopiae* (coq. déroulée "en corne d'abondance") - *couderti* (coq. bulimiforme) - *canaliculata* (coq. déprimée canaliculée) - *sinistra* (coq. sénestre).

Le nanisme (forme *minor*) est essentiellement dû à des stress du milieu. Beaucoup de variétés de coloration sont d'origine génétique, mais il semble bien, toutefois, que le milieu joue souvent une action secondaire en provoquant l'assombrissement ou l'éclaircissement des coquilles (CHEVALLIER, 1977a, 1977b).

3. ECOLOGIE - ETHOLOGIE :

Aucune étude approfondie n'a été faite sur l'écologie de l'Escargot Petit-Gris et sur les types de biotopes dans lesquels il vit. L'espèce, d'origine méditerranéenne, se rencontre dans divers milieux dans le Midi de la France ; toutefois elle est rare ou absente dans les terrains acides (maquis, pinèdes, zones marécageuses). Dans les pays océaniques elle est surtout fréquente dans les biotopes anthropisés.

Les animaux s'abritent souvent le jour dans des murets. La littérature ancienne signale aussi de curieux refuges : des roches calcaires alvéolaires, les auteurs allant jusqu'à affirmer le creusement de ces excavations par les escargots ! (TAYLOR, 1910).

Le homing (retour au gîte) est prononcé (CHEVALLIER, 1978). L'activité est essentiellement nocturne et commence avec la tombée du jour (BAILEY, 1975).

4. REPRODUCTION - CROISSANCE - CYCLE BIOLOGIQUE - ECOPHYSIOLOGIE :

Nous possédons des données sur la reproduction et la croissance de l'espèce en captivité, mais aucune dans les conditions naturelles.

En respectant un temps naturel d'hibernation, *Helix aspersa* peut parvenir au stade adulte au bout d'un an (CHEVALLIER, 1978) ; mais il lui faut parfois deux ans (GUYARD, 1971).

L'Escargot Petit-Gris de France pond 50 à 120 oeufs à la fois. Dans un terrarium d'élevage j'ai relevé, pour la période estivale, un taux de pondeurs de 61 %, avec les fréquences de ponte suivantes chez les pondeurs : 1 ponte = 52,6 % ; 2 pontes = 42,1 % ; 3 pontes = 5,3 % (CHEVALLIER, 1978).

Les études de GUYARD (1971, 1977) ont montré, chez cette espèce, une tendance à la protandrie. On ignore combien de fois l'animal se reproduit dans sa vie. On pense que, dans la nature, il peut vivre 4 ou 5 ans.

Les facteurs du milieu (température et degré hygrométrique de l'air) déclanchant l'hibernation et l'estivation ont été analysés par BONAVITA (1964). L'hibernation est une réponse aux conditions climatologiques mais, pour les animaux adultes, elle doit permettre aussi un repos sexuel obligatoire. En effet, des escargots adultes maintenus à 20°C durant l'hiver ne se reproduisent pas, présentent une activité réduite et subissent une forte mortalité

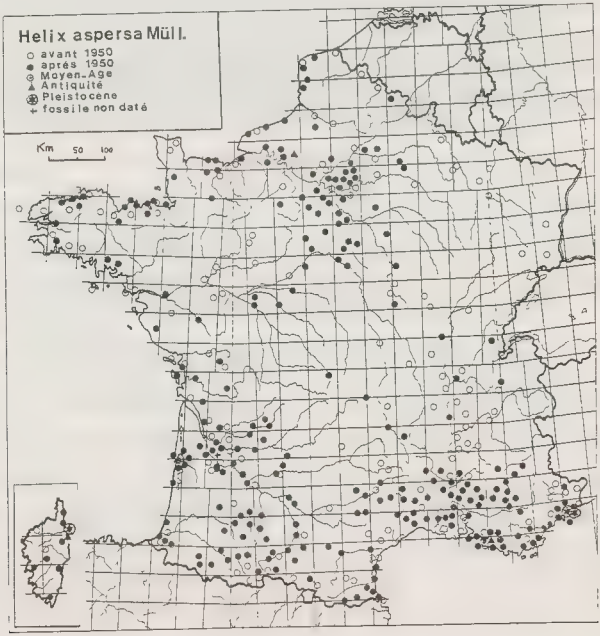
(GUYARD, 1971 - CHARRIER, 1977). Toutefois des individus d'origine méditerranéenne, ou bien vivant en Californie, pourraient se reproduire en captivité en hiver (HERZBERG et HERZBERG, 1962).

5. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE :

Helix aspersa vit dans la plupart des pays méditerranéens. L'espèce a ensuite gagné les régions atlantiques de l'Europe. Elle a été enfin introduite dans de nombreuses régions du monde (CHEVALLIER, 1977a - CHEVALLIER, *in* ROUSSELET, 1978).

En France elle est encore assez fréquente dans le Midi et présente dans le Sud-Ouest, les pays de l'Ouest, la Normandie et la région parisienne. Elle est sporadique dans le Massif Central, la partie supérieure de la vallée du Rhône, la Bourgogne, la Champagne et la Picardie. Elle est pratiquement absente dans les Alpes, sauf dans les vallées de la Durance et de la Vésubie (voir carte de répartition).

Altimétrie maximale : Massif Central (Besse en Chandesse) = 1 050 m ; Alpes Maritimes (au-dessus de Menton) = 1 200 m ; Drôme = 600 m ; Pyrénées (Lescuns, Pyr. Atl.) = 900 m.



6. PERSPECTIVES D'ELEVAGE :

La pollution agricole, essentiellement, a provoqué la raréfaction de l'Escargot Petit-Gris en France. Cette espèce, présentant un intérêt économique, de part sa valeur gastronomique, mais aussi en tant qu'animal de laboratoire, des recherches sont activement poursuivies pour maîtriser et rentabiliser un élevage productif à échelle économique (ROUSSELET, 1978 - CHEVALLIER, sous presse).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

BAILEY, S.R., 1975 - The seasonal and dailey patterns of locomotor activity in the Snail *Helix aspersa* Müller and their relation to environamental variables. *Proceed. Malac. Soc. London*, 40 (5) : 415-428

BONAVITA, D., 1964 - Conditions écologiques de la formation de l'épiphragme chez quelques Hélicidés de Provence. *Vie et Milieu*, 15 (3) : 721-755

CESARI, P., 1978 - La Malacofauna del territorio italiano. 1^{e} contributo : il genese *Helix*. *Conchiglie*, 14 (3-6) : 35-90

CHARRIER, M., 1977 - Recherches éco-physiologiques sur *Helix aspersa* Müll. (Mollusque Gastéropode Pulmoné). Application à l'hélicículture en Bretagne. Mémoire ronéotypé, D.E.A. Univ. Rennes, Lab. Zool. et Ecophysiol. : 46 p.

CHEVALLIER, H., 1977a - La variabilité de l'Escargot Petit-Gris *Helix aspersa* Müller. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3è sér.*, n° 448 (Zoologie n° 311) : 425-442

CHEVALLIER, H., 1977b - Observations sur le polymorphisme des Limaces rouges (*Arion rufus* Linné et *Arion lusitanicus* Mabille) et de l'Escargot Petit-Gris (*Helix aspersa* Müller). *Haliotis*, 6 : 41-48

CHEVALLIER, H., 1978 - Lexique des termes scientifiques et techniques applicables à l'hélíciculture. *L'Escargot Ecologiste*, 4 : 18-28

CHEVALLIER, H. (sous presse) - Un élevage d'avenir : les Escargots. Coll. "La vie en vert", Edit. Rustica-Dargaud, Paris.

GERMAIN, L., 1930 - Faune de France, vol. 21. Mollusques terrestres et fluviatiles. Edit. Lechevalier, Paris : 477 p.

GUYARD, A., 1971 - Etude de la différenciation de l'ovotestis et des facteurs contrôlant l'orientation sexuelle des gonocytes de l'Escargot *Helix aspersa* Müller. Thèse d'Etat, Univ. Besançon, n° CNRS : AO 5939, 183 p., 43 pl.

GUYARD, A., 1977 - Aspects du centrosome et des autres organites cellulaires au cours de l'orientation sexuelle des gonocytes au sein de la gonade postembryonnaire du Mollusque Gastéropode hermaphrodite *Helix aspersa* Müller. *Haliotis*, 6 : 297-313

HERZBERG, F., HERZBERG, A., 1962 - Observations on reproduction in *Helix aspersa*. *Amer. Midl. Nat.*, 68 (2) : 297-306

ROUSSELET, M., 1978 - L'élevage des escargots. Edit. Le Point Vétérinaire, Maisons-Alfort : 106 p.

TAYLOR, J.W., 1910-1911 - Monograph of the land and freshwater Mollusca of the British Isles. Edit. Taylor Broth., Leeds, vol. 3, part 17 : 236-272, pl. 23-24
(en tiré-à-part sous le titre : Monograph of *Helix aspersa*).

Haliotis, Vol. 8 (1), 1978, p. 57-60

CAPTAGE ET CROISSANCE DE *VENERUPIS PULLASTRA* EN RADE DE BREST

par

Danielle PENCREACH

Centre Océanologique de Bretagne - Equipe Pêche
B.P. 337 - 29273 BREST CEDEX

ABSTRACT : COLLECTING AND GROWTH OF *VENERUPIS PULLASTRA* IN RADE OF BREST

The purpose of this work is to know the dates of the estival settlement of the bivalves'larva, *Venerupis pullastra*, well known under the name of "fausse palourde" or "Clovisse". The settlements take place at very precise periods, staggered from the end of june to mid-september. Five pics of intensity clearly appear every 15 or 20 days. A spat collecting system in sea water allowed us to realize this study upon six months. The ulterior breeding in "casier Pléno" gives some results on the growth during the first year of the young bivalve.

RESUME :

Ce travail a pour but de connaître les périodes de fixation estivales de larves de bivalves, *Venerupis pullastra*, plus connue sous le nom de "fausse palourde" ou "clovisse". Les fixations se font à des périodes très précises, étalées de fin juin à mi-septembre. Elles montrent nettement cinq pics d'intensité séparés de 15 ou 20 jours. Un système de collecte du naissain en plein eau a permis de réaliser cette étude sur six mois. L'élevage ultérieur en casier Pléno permet d'avoir un suivi sur la croissance durant la première année du jeune bivalve.

INTRODUCTION :

Le captage expérimental du naissain de Pectinidés en rade de Brest a permis la collecte d'une faune abondante en espèce et en nombre. Parmi celles-ci *Venerupis pullastra* a fait l'objet d'une étude approfondie sur les modalités de la fixation dans les collecteurs et sur sa croissance. Une étude ultérieure apporte quelques résultats sur sa croissance en milieu naturel lors de la première année.

LE CAPTAGE DE NAISSAIN

Les collecteurs sont des sacs en nylon (70 cm sur 40 cm) à petites mailles de 1,7 x 2 mm enfermant une nappe de filet netlon à mailles de 5 mm. Les collecteurs sont montés par séries de 4 sur une ligne portant un flotteur et maintenue en mer par un système d'amarrage (BUESTEL, 1974). Le principe du captage repose sur l'offre d'un support, isolé dans un sac à petites mailles où la larve passe largement mais où la jeune coquille reste bloquée. Lors de sa métamorphose, la jeune larve de bivalve cherche un support et s'y fixe par un byssus. Cette phase byssogène dure plus ou moins longtemps selon l'espèce.

RESULTATS SUR LE CAPTAGE DE *VENERUPIS PULLASTRA*

Durant la saison étudiée, d'avril à octobre 1977, on peut noter des variations dans l'intensité des fixations avec un maximum en situant en juillet et août. Le ROZ, station abritée, est plus riche que les autres.

TABLEAU I : NOMBRE MOYEN D'INDIVIDUS PAR COLLECTEUR (supérieur à I mm)
EN TROIS STATIONS DE LA RADE DE BREST

DUREE D'IMMERSION	27 avril 29 juin	26 mai 21 juillet	8 juin 10 août	29 juin 31 août	21 juillet 21 septembre	9 septembre 25 octobre
Station du ROZ 9 m	-	-	500	5 900	2 500	-
Station de PEN AL LANN - 7 m	-	-	210	700	30	25
Station de l'APPONTEMENT DE LANVEOC - 13m	-	-	20	380	510	-

TABLEAU 2 : NOMBRE D'INDIVIDUS EN FONCTION DE LA PROFONDEUR A LA STATION
DE L'APPONTEMENT DE LANVEOC

	8 juin 10 août	29 juin 31 août	21 juillet 21 septembre
1er étage à 1 m sous la surface	34	160	320
2è étage à 70 cm sous 1er étage	-	480	320
3è étage à 70 cm sous 2è étage	10	640	770
4è étage à 1 m du fond	10	240	640

Profondeur à marée basse : 4 m

LES PERIODES DE FIXATION A LA STATION DU ROZ

Pour rechercher à quelles périodes les fixations ont lieu, des mesures sont faites à 50u près, qui donnent des diagrammes polymodaux pour chaque collecteur. L'utilisation des fréquences cumulées (méthode de HARDING et CASSIE) permet d'obtenir l'individualisation de sous-cohortes. Les mesures portent sur 250 à 600 individus provenant d'un échantillonnage obtenu par dilution à l'aide de la boîte de Motoda. Ces nombres sont assez élevés pour obtenir des diagrammes représentatifs, malgré le pourcentage d'erreur dû à la manipulation de dilution. Au cours de la saison étudiée, apparaît cinq sous-cohortes. Elles correspondent à des pics d'intensité pour la fixation des larves étalée de fin juin à mi-septembre.

Dates et intensité des maxima de fixation par collecteur :

- 1 er juillet : I 200 - 15 juillet : 3 000
- 5 août : 3 200 - 25 août : 1 300
- 10 septembre : 360

LA CROISSANCE DANS LE COLLECTEUR

La croissance dans le collecteur est linéaire jusqu'au centième jour. La taille maximale observée au centième jour est de 8,5 mm. Ensuite la croissance ralentit et s'arrête car la biomasse dans le collecteur est telle qu'il s'établit une compétition trophique intense.

LA CROISSANCE HIVERNALE ET PRINTANIERE

De jeunes palourdes provenant des collecteurs ont été mises en élevage en casier Pléno dans le port du Tinduff à partir de décembre 1977. Elles sont divisées en trois lots de 100

"petites", 100 "moyennes", et 50 "grandes". Les palourdes sont mises par 25 dans des petites boîtes grillagées placées dans le casier. Les mesures sont faites sur chaque individu une fois par mois. La croissance est sensiblement identique pour tous. Elle est lente en hiver mais ne s'annule pas. Dès le début du mois d'avril, elle s'intensifie après le marquage du 1er anneau. Les mortalités sont faibles (de 0 à 5%) et proviennent généralement de l'écrasement des jeunes et fragiles coquilles, lors des manipulations du casier ou au cours d'une tempête.

TABLEAU 3 : CROISSANCE DE *VENERUPIS PULLASTRA* EN ELEVAGE

		17.12.77	31.01.78	14.03.78	18.04.78	18.05.78	15.06.78
P	taille moyenne en mm $\bar{x}$	5,3	6,3	7,4	9,5	12,3	16
	écart type σ	0,15	0,28	0,41	0,41	0,76	0,57
	intervalle de confiance	0,03	0,07	0,1	0,1	0,2	0,14
M	$\bar{x}$	7,3	8,4	9,6	12	14,5	18
	σ	0,2	0,2	0,29	0,47	0,66	0,41
	μ	0,04	0,04	0,05	0,09	0,13	0,08
G	$\bar{x}$	11,2	12,6	13,2	15,7	18	21
	σ	0,8	0,8	0,87	0,9	1,07	1,65
	μ	0,22	0,23	0,24	0,26	0,3	0,46

P = petites

M = moyennes

G = grandes

CONCLUSION

L'expérience réalisée montre que :

- des bivalves benthiques épigés, tel que *Venerupis pullastra* peuvent être captés sur collecteurs placés en pleine eau.
- la croissance des jeunes palourdes peut s'effectuer en suspension, ce qui a déjà été démontré par A. LUCAS sur *Venerupis semidecussata*.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BUESTEL, D., DAO, J.C., et MULLER FEUGA, A., 1974 - Résultats préliminaires de l'expérience de collecte de naissain de coquille St Jacques en rade de Brest et baie de St Brieuc. *Actes et Colloques* n°1. C.N.E.X.O.

LUCAS, A., 1977 - Culture of the Manila clam (*Venerupis semidecussata Reeve*) from hatchery-reared spat. *Actes et Colloques*. C.N.E.X.O.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 61-64

NOTE PRELIMINAIRE SUR LES FACTEURS INFLUENCANT LA SELECTION DES PROIES CHEZ LE GASTEROPODE PERCEUR *POLINICES ALDERI* (FORBES) .

par

Anne-Marie MACE

Station Marine d'Endoume, rue Batterie des Lions, 13007 Marseille

ABSTRACT : PRELIMINARY NOTE ON FACTORS INFLUENCING PREY SELECTION BY THE DRILLING GASTROPOD *POLINICES ALDERI* (FORBES).

The correlation between the size of the bivalve-drill *Polinices alderi* (Forbes) and the size of three prey-species has been calculated.

- During the drilling process the predator kept a tight hold on the bivalve thus the shape of the later was an important factor influencing the choice : the smaller the height/lenght ratio the longer the prey bored.
- The increment of the shell thickness involved a decrease in the size of the prey choosen.
- The duration of the drilling process and consequently the energy needed may explain the driller preference for thin-shelled bivalves.

INTRODUCTION :

L'étude de la relation proie/prédateur chez les Naticidae (Mollusca, Gastropoda) a retenu l'attention de nombreux chercheurs (Pieron 1933 ; Ziegelmeier 1954) en raison du rôle important joué par les Naticidae dans l'équilibre des populations de Bivalves des fonds sableux. Cette étude est facilitée par un témoin commode : le trou percé dans la coquille des Mollusques-proies (Ansell 1960 ; Green 1968 ; Massé 1971). Etant donnée la variété des proies disponibles dans les biotopes sableux, il semble intéressant de définir les facteurs pouvant influencer le choix des prédateurs.

L'étude préliminaire présentée ici aborde de manière expérimentale les relations entre le perceur *Polinices alderi* et les proies *Venus gallina*, *Spisula subtruncata* et *Donax trunculus*.

MATERIEL ET METHODES

Le prédateur, *P. alderi*, a été récolté dans des fonds sablo-vaseux du golfe de Marseille. Parmi les proies qu'il peut rencontrer, *S. subtruncata* et *V. gallina* ont été utilisées en raison de leur abondance. Une troisième espèce a été proposée à ce prédateur : *D. trunculus*, proie inhabituelle ne vivant pas dans le même milieu.

Les aquariums réalisés pour assurer l'élevage de ces animaux sont ceux décrits par Bodoy (1976). Les Gastéropodes, seuls ou en groupe, et leurs proies sont gardés dans des cages emplies de sable fin de façon à permettre l'enfouissement des proies et du prédateur. Ainsi, la capture du Bivalve s'effectue dans des conditions voisines de celles du milieu naturel.

Le recensement des proies, percées ou non, est effectué toutes les deux semaines et les Naticidae sont mesurés toutes les six semaines. Les coquilles ainsi récoltées ont donné lieu à quelques observations.

Des mesures ont été effectuées avec un pied à coulisse (précision : 0,1 mm) sur la longueur et la hauteur des valves trouées par le prédateur d'une part, et sur la longueur des

Lamellibranches d'autre part, ceci permettant de repérer une éventuelle limitation de taille pour les proies.

Les mesures de l'épaisseur de ces valves ont été faites avec un palmer sur des fragments de coquille pour éviter l'effet de courbure (précision : 0,01 mm).

Enfin, les trous forés par les *Polinices* sont tronconiques ; leurs diamètres, extérieur et intérieur, ont été mesurés sous une loupe à l'aide d'un micromètre oculaire.

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Il peut se présenter chez *P. alderi* un phénomène d'accoutumance à une proie. Ainsi, des perceurs nourris avec une seule espèce continueront à la consommer de préférence à d'autres Bivalves ajoutés par la suite.

Mis à part ce cas, le "choix" d'une proie par un prédateur est fortement conditionné par différents facteurs, que l'on peut essayer de connaître en décomposant les caractéristiques des Bivalves percés.

La première de ces caractéristiques est la longueur. Dans la figure 1 il apparaît qu'une *P. alderi* de taille donnée semble choisir une proie dont la longueur varie avec l'espèce considérée. Afin d'expliquer ces variations, j'ai étudié l'influence possible de la forme et de l'épaisseur de ces tests.

Figure 1

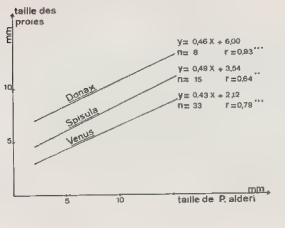


Figure 3

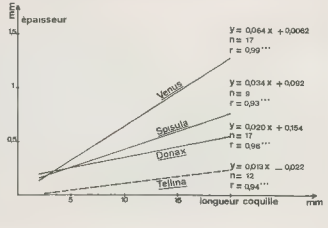


Figure 2

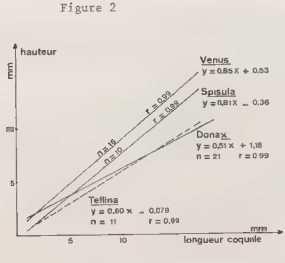
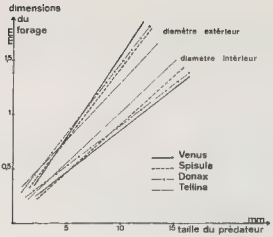


Figure 1 : Taille moyenne des différentes proies percées par *P. alderi* en fonction de la longueur moyenne de ce prédateur.

Figure 2 : Hauteur des valves en fonction de leur longueur.

Figure 3 : Epaisseur des coquilles des proies en fonction de leur longueur.

Figure 4 : Taille des trous percés dans les différentes proies en fonction de la taille du perceur. Des droites de régression ont été calculées pour les diamètres extérieurs et intérieurs de ces trous.



Diamètre extérieur

V.	Y = 0,150 X + 0,033	n = 31	r = 0,95°°°
D.	Y = 0,128 X + 0,173	n = 7	r = 0,88°°
S.	Y = 0,130 X + 0,116	n = 14	r = 0,96°°°
T.	Y = 0,104 X + 0,247	n = 14	r = 0,94°°°

Diamètre intérieur

T.	Y = 0,093 X + 0,085	n = 14	r = 0,87°°°
S.	Y = 0,088 X + 0,020	n = 14	r = 0,95°°°
D.	Y = 0,074 X + 0,152	n = 7	r = 0,84°
V.	Y = 0,076 X + 0,085	n = 31	r = 0,86°°°

Figure 4

Selon la figure 2, *D. trunculus* a une forme plus transverse que *S. subtruncata*, elle-même moins haute que *V. gallina* aux valves presque équilatérales. Un rapport hauteur/longueur faible peut favoriser la prise de la proie par le perceur et expliquer la différence des tailles moyennes percées entre ces trois espèces.

En comparant les résultats de la figure 1 et ceux de la figure 3 on peut penser que l'épaisseur des valves a un effet dissuasif sur le comportement du perceur.

Pour savoir si les différences d'épaisseur entre les Bivalves pris comme proies entraînaient des variations au niveau de leur percement, le forage de ces valves a été examiné. Les droites de régression calculées dans la figure 4 ne sont fiables que pour un prédateur mesurant au moins 5 mm, les données sur les trous percés par une *Polinices* plus petite étant très rares. Cette figure met en évidence une nette différence entre les forages effectués dans les coquilles de *Venus* et ceux faits dans les coquilles de *Spisula*. Pour une *Polinices* de taille donnée, le trou percé dans une *Venus* à paroi épaisse aura un diamètre extérieur plus grand et un diamètre intérieur plus petit que le trou percé dans une coquille de *Spisula* par ce prédateur.

DISCUSSION :

On peut résumer la prédation en deux étapes : la recherche de la proie et sa consommation.

a) La recherche de la proie.

Dans les conditions naturelles, cette étape est très importante et sa durée dépend de la densité des Bivalves. La *Polinices* doit détecter ses proies, et lorsque le Lamellibranche perçoit le prédateur il peut avoir des réactions de fuite (Ansell 1968 ; Laws et Laws 1972).

Parmi les proies utilisées dans nos expériences seule *S. subtruncata* possède une réaction de fuite. Mais il faut reconnaître que les chances de succès sont faibles car en plus de l'exiguïté des cages la réaction de fuite disparaît lorsque le Bivalve est sollicité de manière répétée.

Dans les conditions expérimentales (densité des proies élevée, possibilité de fuite limitée), la durée de la chasse est réduite et les chances pour les différents Bivalves de se faire capturer sont égales.

Lorsque la *Polinices* a atteint sa proie, elle l'enveloppe dans les lobes de son pied

et la tient solidement pendant qu'elle la perce. Les dimensions du Bivalve, sa forme et la façon dont il est tenu sont donc des facteurs importants. La taille limite des proies saisies par ce prédateur doit dépendre en grande partie de la forme de leur test. Plus le rapport hauteur/longueur de ces coquilles sera petit, plus la proie capturée pourra être longue.

b) La consommation de la proie.

Le fait de pouvoir saisir une proie n'implique pas que l'opération de percement puisse être menée à son terme. Ainsi, on a pu observer entre deux contrôles des coquilles de *Venus* marquées par plusieurs essais de forages, à divers endroits. Ce phénomène semble fréquent dans le milieu naturel, en particulier chez l'espèce *Corbula gibba* dont on a vu des spécimens comportant cinq ou six trous incomplètement percés.

Les forages effectués dans le test des proies ont une forme tronconique, ce que la figure 4 traduit bien. Cette figure montre aussi que un prédateur de taille donnée percera dans une *Venus* un trou de diamètre extérieur plus grand et de diamètre intérieur plus petit que celui qu'il effectuera dans une coquille de *Spisula*, plus fine. En effet, malgré la différence de taille entre les *Venus* et les *Spisula* choisies par une même *Polinices*, le test des *Venus* sera quand même plus épais.

De manière générale, les Bivalves à coquille mince sont les plus appréciés ; la quantité d'énergie dépensée par le prédateur pour atteindre sa nourriture est donc certainement un facteur déterminant dans le choix de la proie.

En outre, une coquille épaisse étant longue à percer, la *Polinices* risque soit de se faire déranger pendant l'opération par un congénère ou un autre prédateur (Asterie), soit de voir sa proie, Gastéropode ou Bivalve, réagir et s'échapper par de violentes contractions du pied. Ceci explique qu'un Bivalve à coquille extrêmement fine (*Tellina tenuis*), percé rapidement, puisse être pris pour proie à des tailles beaucoup plus grandes que *S. subtruncata* ou *D. trunculus*. Cette dernière étude est en cours.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ANSELL, A.D., 1960 - Observation on predation of *Venus striatula* (Da Costa) by *Natica alderi* (Forbes). *Proc. Malacol. Soc. London*, 34(3) : 157-164

ANSELL, A.D., 1968 - Defensive adaptation by predation in the Mollusca. *Mar. Biol. Assoc. India* : Symp. on Mollusca. Part II : 487-512

BODOY, A., 1976 - Etude de l'influence de la température liée à la pollution thermique sur la survie et la biologie de quelques Mollusques de substrats meubles. *Thèse 3 cycle Fac. Sci. Aix Marseille*, 112 pp.

GREEN, P.H., 1969 - Mortality and stability in a low diversity subtropical intertidal community. *Ecologie*, 49(5) : 848-854

LAWS, H.M., et LAWS, D.F., 1972 - The escape response of *Donacilla angusta* Reeve (Mollusca : Bivalvia) in the presence of a Naticid predator. *Veliger*, 14(3) : 289-290

MASSE, H., 1971 - Etude quantitative de la macrofaune de peuplements de Sables Fins infralittoraux des côtes de Provence. II La baie du Prado. *Tethys*, 3(1) : 113-158

PIERON, H., 1933 - Notes éthologiques sur les Gastéropodes perceurs et leur comportement avec utilisation de méthodes statistiques. *Arch. Zool. exp. gen.*, 75(1) : 1-20

ZIEGELMEIER, E., 1954 - Beobachtungen über den Nahrungserwerb bei der Naticide *Lunatia nitida* Donovan (Gastropoda Prosobranchia). *Helgol. Wiss. Meeresunter.*, 5(1) : 1-33

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 65-68

ETUDE PRELIMINAIRE SUR LE DEVELOPPEMENT LARVAIRE DE *TEREDO NAVALIS* L. (TEREDINIDAE, BIVALVIA) EN RADE DE BREST

par

Jean-Claude MARTINEZ

Laboratoire de Zoologie, Aquaculture et Pollutions Marines, Faculté des Sciences, 6, avenue Le Gorgeu - 29283 BREST CEDEX

ABSTRACT : PRELIMINARY INVESTIGATION ON THE BIOLOGY AND THE MORPHOLOGY OF *TEREDO NAVALIS* L.

The larval development and the morphogenesis of the shell of *Teredo navalis* individuals from the bay of Brest has been studied. Three larval stages are described : the "D shaped larvae", the umboned larvae and the pediveliger.

RESUME :

Les premières études de *Teredo navalis* en rade de Brest ont porté sur le développement larvaire et la morphogénèse de la coquille. Trois stades larvaires ont été étudiés : la larve "D", la larve umbonée et la larve pédivéligère.

INTRODUCTION :

Teredo navalis est un bivalve larvipare de répartition cosmopolite. En Europe, il se trouve sur toutes les côtes, depuis les pays Scandinaves jusqu'à la Mer Méditerranée. Il vit dans les bois submergés, où il creuse sa galerie. Les dégâts occasionnés aux quais et aux navires en bois sont parfois considérables.

En rade de Brest, DANIEL (1883) le signale à Rostellec. Les spécimens étudiés proviennent du Tinduff et de Tibidy, stations situées également en rade de Brest.

RESULTATS :

1. Critères utilisés pour la détermination de l'espèce :

Les critères systématiques, concernant la morphologie des parties dures (coquille, palettes, tube), permettent de rattacher les 200 individus étudiés à *Teredo navalis* Linnaeus 1758 (synonyme de *Teredo marina* Sellius 1753 et de *Dentalium navas* Linné 1746). Ces caractères sont les suivants :

- Coquille plus longue que haute, avec un auricule antérieur marqué de 43 stries concentriques, parallèles au bord inférieur et munies de petites dents microscopiques
- Lame des palettes à extrémité distale bicornée recouverte d'une substance périostracale.
- Pédoncule des palettes mesurant environ 1/3 à 1/2 de la longueur de la lame
- Tube calcaire non cloisonné au niveau de l'ouverture siphonale.

Du fait de la variation morphologique de la coquille et des palettes, l'utilisation conjointe des caractères précédents et l'étude d'un grand nombre de spécimens sont indispensables.

2. Stades larvaires pendant l'incubation :

Les larves de *Teredo navalis* ont été décrites succintement par SIGERFOOS (1908), LEBOUR (1938), JORGENSEN (1946), SULLIVAN (1948), IMAI, HATANAKA & SATO (1950), COSTELLO *et al.* (1957).

Teredo navalis est larvipare. Les oeufs fécondés mesurent 40 µ et donnent naissance à des larves qui se développent dans la chambre branchiale. Du mois de novembre 1977 au mois de juillet 1978, l'étude de 40 *Teredo*, prélevés mensuellement, a permis de suivre le développement.

Nous avons observé les trois stades larvaires précédant la métamorphose et suivi l'évolution de la charnière :

- La prodissoconque, 87 µ x 75 µ, est en forme de "D" (Planche I, 1). La coquille est équivalve. Sa charnière est droite et sans dépression.

La valve droite (Planche I ,1a) est pourvue de trois dents : une dent antérieure et une dent postérieure, de contour identique, situées de part et d'autre d'une dent plus grande et rectangulaire.

La valve gauche (Planche I ,1b) a deux dents.

Les dents antérieure et postérieure de la valve droite s'engrènent respectivement avec la partie basale de la dent antérieure et postérieure de la valve gauche. La dent centrale de la valve droite s'insère dans une fossette médiane de la valve gauche. Chacune des extrémités des dents antérieure et postérieure de la valve gauche se loge respectivement dans une fossette de la valve droite.

Nous avons observé ce stade larvaire depuis le mois de novembre jusqu'au mois de juillet, à l'exception du mois de janvier.

- La larve umbonée mesure 200 µ x 200 µ (Planche I, 2). Sous la poussée de l'umbo la véligère subit un changement de forme : elle devient circulaire. Les deux valves restent symétriques. Les charnières se modifient.

La valve droite (Planche I ,2a) présente une dent ; les dents antérieure et postérieure de la larve "D" ont disparu sans laisser de trace.

Les deux dents de la valve gauche (Planche I ,2b) sont dissymétriques et proches l'une de l'autre, la plus antérieure est le plus grande.

La dent de la valve droite s'articule dans une fossette encadrée par les deux dents de la valve gauche. Chaque dent de la valve gauche se place dans une des deux fossettes situées de part et d'autre de la dent de la valve droite.

La forme umbonée est présente chez les individus en gestation de novembre à décembre, et à nouveau à partir de février.

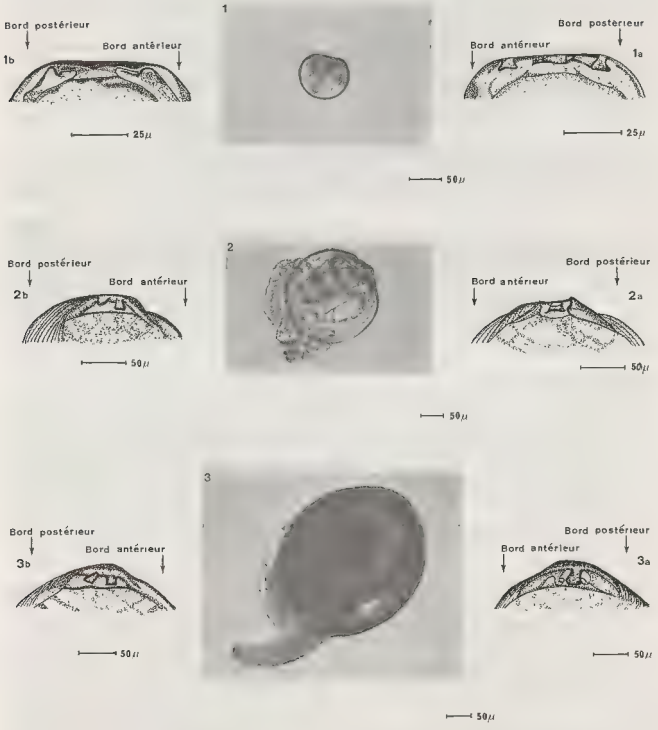
- La larve pédivéligère, 350 µ x 300 µ (Planche I, 3) grandit selon la direction dorso-ventrale. La coquille devient ovale. Autour de l'umbo devenu très proéminent, rayonnent des stries concentriques. La coquille est devenue plus opaque.

La disposition des dents des charnières (Planche I ,3a et 3b) est identique au stade de la larve umbonée mais l'orientation des dents est différente.

Le pied très long est extensible, mais la larve utilise essentiellement son velum pour se déplacer en nageant.

Nous avons trouvé la pédivéligère aux mêmes périodes que pour la larve umbonée. C'est à ce stade qu'a lieu la libération dans le milieu extérieur.

MORPHOGENESE DE LA CHARNIERE CHEZ LES LARVES DE TEREDO NAVALIS L.



3. Elevages :

Les pédivéligères ont été élevées selon les techniques mises au point par LUCAS *et al.* (1976). L'antibiotique utilisé est le chloramphénicol. Au bout de quatre jours, les larves deviennent rampantes sur le fond du récipient. La perte du pouvoir natatoire correspond, après l'expulsion dans le milieu extérieur, à la fixation suivie de la métamorphose, comme le signalent TURNER et JOHNSON (1968) pour d'autres Teredinidae. Les larves ont pu être gardées ainsi durant une période variant entre 20 jours et un mois et demi.

Dans un autre aquarium expérimental, nous avons maintenu des *Teredo* adultes et réalisé des infestations de morceaux de bois. Les pédivéligères sont libérées à la température moyenne de 17°C. Après la fixation, les larves s'enfoncent en 4 jours dans le bois et, après la métamorphose, l'orifice du tube calcaire et les deux siphons sont seuls visibles.

CONCLUSIONS :

L'évolution de la charnière des larves de *Teredo navalis* facilitera leur identification. Il serait intéressant de comparer ce développement à celui des autres espèces de Teredinidae.

L'étude des *Teredo navalis* en gestation semble indiquer des périodes de reproduction plus espacées dans le temps durant la saison froide. Cette constatation ne peut être que relative, car les individus vivant dans un morceau de bois sont d'âge variable et leur nombre étudié pour le moment trop réduit. L'étude de la fixation des larves, en fonction des mois, sur des piquets implantés en rade de Brest, est en cours et permettra de connaître le cycle biologique de *Teredo navalis* en rade de Brest.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

COSTELLO, D.P., *et al.*, 1957 - Methods for obtaining and handling marine eggs and embryos. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass., : 1-247

DANIEL, F., 1883 - Faune malacologique terrestre fluviatile et marine des environs de Brest (Finistère) : 224-226

IMAI, T., HATANAKA, M., SATO, R., 1950 - Breeding of marine timber-borer *Teredo navalis* L., in tanks and its use for anti-boring test. *Tohoku J. Agri. Res.*, 1 : 199-208

JORGENSEN, C.B., 1946 - Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. 9. Lamellibranchia. *Medd. Komm. Havundersoq. Kbh. Ser. d, Plankton*, 4 : 277-311

LEBOUR, M.V., 1938 - Notes on the breeding of some Lamellibranchs from Plymouth and their larvae. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 23 : 119-245

LUCAS, A., *et al.*, 1976 - Elevages expérimentaux de larves de mollusques marins. Pub. Lab. Zoologie, Aquaculture et Pollutions marines, Fac. Sci., Brest : 25 p.

SIGERFOOS, C.P., 1908 - Natural history, organisation and late development of the Teredinidae, or shipworms. *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 27 : 191-231, pl. 7-21

SULLIVAN, C.M., 1948 - Bivalve larvae of Malpeque Bay. *P.E.I. Fish. Res. Bd. Can.*, 77 : 1-36

TURNER, R.D., JOHNSON, A.C., 1968 - Biology of marine wood-boring Molluscs. *In :* Marine borers, Fungi and Fouling organisms of wood. JONES E.B.G. & ELTRINGHAM Ed., Organisation for Econom. Coop. and Develop., Paris : 259-301

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 69-71

ETUDE DES GARNITURES CHROMOSOMIQUES DE DEUX VENERIDAE : *RUDITAPES DECUSSATUS* (L.) et *RUDITAPES PHILIPPINARUM* (Adams et Reeve)

par

André GERARD

Laboratoire de Zoologie, Aquaculture et Pollutions Marines, Faculté des Sciences, 6, avenue Le Gorgeu - 29283 BREST CEDEX

ABSTRACT : STUDIES ON THE CHROMOSOMES OF TWO VENERIDAE : *RUDITAPES DECUSSATUS* (L.) AND *RUDITAPES PHILIPPINARUM* (Adams & Reeve).

Chromosome number for *Ruditapes decussatus* and *Ruditapes philippinarum* was determined by aceto-orceine squashes of unfertilized eggs and zygotes which were fixed in Carnoy. This number, n = 19 (2 n = 38) for the two species studied, is comparable with those found for other species in the family Veneridae.

RESUME :

Le nombre de chromosomes de *Ruditapes decussatus* et *Ruditapes philippinarum* a été déterminé par la méthode des "squashes" d'ovules et d'embryons préalablement fixés au Carnoy et colorés à l'acéto-orcéine. Ce nombre, n = 19 (2 n = 38) pour les deux espèces étudiées, est comparable à celui trouvé pour d'autres espèces de la famille des Veneridae.

INTRODUCTION :

Peu de recherches ont été à ce jour consacrées à l'étude des garnitures chromosomiques des Bivalves. Pourtant les renseignements fournis par la détermination du nombre chromosomique sont précieux pour la systématique (PATTERSON, 1972). Sur environ 10 000 espèces de Bivalves recensées, seulement une trentaine de caryotypes sont connus. Ce faible nombre est certainement dû aux difficultés techniques que l'on rencontre pour mettre en évidence les chromosomes. La méthode la plus efficace et la plus sûre nécessite l'émission des gamètes des animaux étudiés, ce qui demeure toujours, malgré les progrès de ces dernières années, un problème délicat pour de nombreuses espèces. Ces difficultés peuvent expliquer le caractère récent des recherches sur les garnitures chromosomiques des Bivalves, qui se limitent le plus souvent au comptage des chromosomes et occasionnellement à l'étude de leur morphologie.

I. MATERIEL ET METHODES :

Ruditapes decussatus (LINNE, 1758) est une palourde originaire de l'Atlantique et de la Méditerranée, et *Ruditapes philippinarum* (ADAMS et REEVE, 1850) une palourde du Pacifique récemment introduite en France pour l'aquaculture. Les géniteurs de *R. decussatus* ont été prélevés dans des populations naturelles de Bretagne, alors que pour *R. philippinarum*, les échantillons proviennent des populations d'élevage de la ferme conchylicole du Tinduff (Rade de Brest). Le conditionnement des géniteurs a été effectué au laboratoire.

La ponte des palourdes sexuellement mûres est provoquée par thermostimulation et par addition de sperme d'un animal sacrifié. Pour obtenir des chromosomes en métaphase mitotique, les embryons sont immergés pendant 30 minutes dans une solution d'eau de mer contenant 0,02 %

de colchicine. La dispersion des chromosomes sur la plaque équatoriale est obtenue par un choc osmotique en plaçant les embryons et les ovules pendant 15 minutes dans de l'eau de mer diluée (3 parties d'eau distillée, 1 partie d'eau de mer). Les échantillons sont ensuite fixés au Carnoy, pendant un minimum de 2 heures.

Quelques gouttes d'échantillon fixé sont déposées sur une lame et séchées à l'air. Afin de limiter la coloration du cytoplasme, une hydrolyse chlorhydrique est effectuée (8 mn dans le l'HCL, 1N à 60°C). La préparation est colorée avec de l'acéto-orcéine (1 à 2 % d'orcéine dans de l'acide acétique à 45 %) et recouverte d'une lamelle. Après 30 minutes de coloration, la préparation est pressée fortement entre plusieurs épaisseurs de papier filtre.

Les chromosomes sont examinés au microscope à contraste de phase (x 100) et les meilleures plaques métaphasiques sont photographiées et dessinées à l'aide d'une chambre claire.

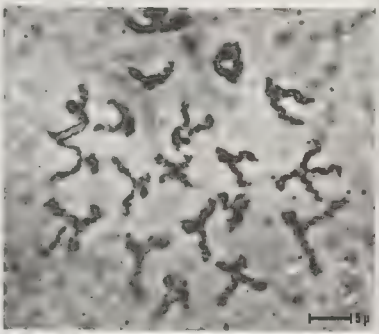
II. RESULTATS :

1. Etude des garnitures chromosomiques de *Ruditapes decussatus* :

La recherche du nombre de chromosomes de *Ruditapes decussatus* n'avait fait jusqu'ici l'objet d'aucune publication.

Les photographies de la Figure 1 montrent 19 paires de chromosomes au stade diacinèse dans des ovules non fécondés de *R. decussatus*. La garnitures chromosomique d'une centaine d'ovules a pu ainsi être observée et le même nombre de chromosomes a été trouvé.

Dans les jeunes embryons de deux à quatre cellules, les chromosomes bloqués en métaphase mitotique par la colchicine sont au nombre de 38 dans chaque division mitotique dont le dénombrement est possible. Sur 48 métaphases mitotiques, une seule anomalie a été trouvée ; il s'agissait d'un chromosome surnuméraire.



ig. 1 – Chromosomes en diacinèse de méïose I (n = 19) dans des ovules non fécondés de *R. decussatus*

2. Etude des garnitures chromosomiques de *Ruditapes philippinarum* :

Le dénombrement des chromosomes avait déjà été fait en 1959 par NISHIKAWA et HISATOMI. Ces auteurs ont attribué 14 paires de chromosomes au *Tapes japonica* Deshayes (synonymie de *Ruditapes philippinarum*). La méthode qu'ils ont employée est celle des coupes histologiques sur des gonades mâles. Comme le souligne PATTERSON (1972), cette technique ne permet pas de dénombrer les chromosomes avec sûreté.

Par la méthode des "squashes" d'ovules non fécondés et de jeunes embryons de deux à quatre cellules, nous arrivons à un résultat tout à fait différent. Les ovules non fécondés de *Ruditapes philippinarum* (Figure 2) présentent 19 paires de chromosomes en métaphase de méïose I. Sur 65 garnitures chromosomiques ainsi étudiées, nous avons trouvé deux fois 18

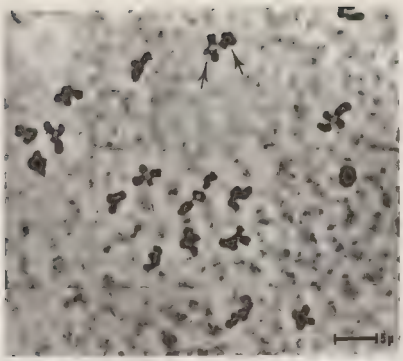


Fig. 2 - Chromosomes en métaphase de méïose I (n = 19)
dans des ovules non fécondés de *R. philippinarum*

paires de chromosomes, une fois 20 paires et dans tous les autres cas, 19 paires. Dans les jeunes embryons de 2 à 4 cellules, traités à la colchicine, on dénombre, quand le comptage est possible, 38 chromosomes métaphasiques par division mitotique.

III. CONCLUSION :

Les deux espèces étudiées ont le même nombre de chromosomes, soit 19 paires. C'est aussi celui des 3 espèces de la famille des Veneridae qui ont été jusqu'ici étudiées par MENZEL (1965-1968) : *Chione cancellata*, *Mercenaria mercenaria* et *Mercenaria campechiensis*. Ce fait renforce l'idée émise par différents auteurs (MENZEL, 1968 ; PATTERSON, 1972 ; LUBET, 1976) de l'unicité du nombre chromosomique au sein des familles de Bivalves. Le nombre de chromosomes de *Ruditapes decussatus* et *R. philippinarum* étant le même, cela permet d'envisager la possibilité d'une hybridation interspécifique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LUBET, P., 1976 - L'espèce chez les Lamellibranches marins. Dans "Les problèmes de l'espèce dans le règne animal", Tome 1, sous la direction de BOCQUET C., GENERMONT J., LAMOTTE M. Mémoire 38 de la Société Zoologique de France.

MENZEL, W.R., MENZEL, M.Y., 1965 - Chromosomes of two species of Quahog clams and their hybrids. *Biol. Bull.*, 129 (1) : 181-188

MENZEL, W.R., 1968 - Chromosome number in nine families of marine Pelycypod Mollusks. *Nautilus*, 82 : 45-48

NISHIKAWA, S., HISATOMI, Y., 1959 - Chromosomes of *Tapes (Amygdala) japonica* Deshayes. *Zool. Mag. Tokyo*, 68 : 279-280

PATTERSON, C.M., 1972 - Chromosomes of Molluscs. *Proc. Symp. on Mollusca*, 2 : 635-686

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 73-76

PRODUCTION DE NAISSAIN EN ECLOSERIE, PREGROSSISSEMENT EN NURSERIE ET TRANSPLANTATION EN MILIEU NATUREL DE LA PRAIRE *Venus verrucosa*

par

Patrick BERTHOU +, Yves LE BORGNE ++, Jean-Yves LE GALL +++, Albert LUCAS ++++

\+ Comité Local des Pêches Maritimes (50400) GRANVILLE

++ Société Atlantique de Mariculture (50760) BARFLEUR

+++ Centre Océanologique de Bretagne/CNEXO (29273) BREST-CEDEX

++++ Faculté des Sciences (29283) BREST-CEDEX

Le taux d'exploitation élevé des bancs de praires *Venus verrucosa* (DJABALI et YIAYAOUI, 1978 ; LE GALL et BERTHOU, 1978) nous a conduits à mener quelques expériences de production de naissain de cette espèce, de prégrossissement en nurserie et d'implantation des juvéniles en milieu naturel.

PREGROSSISSEMENT EN NURSERIE

1. Production de naissain

En dehors de quelques expériences à échelle réduite dues à LE PENNEC (1970), cette expérience est la première ayant conduit à une production massive (du type industriel) de naissain de cette espèce. Les géniteurs pêchés en novembre 1976 en Rade de Brest, ont été conditionnés dans l'écloserie de la SATMAR (LE BORGNE, 1977) jusqu'à la ponte effectuée le 19 janvier 1977. Les juvéniles atteignaient 500 µ le 19 mai 1977, et de 2 à 5 mm lors de leur réception le 21 juillet 1977 à la nurserie à mollusques du Tinduff en Rade de Brest (LUCAS, 1976). Le naissain pesait 878 g pour environ 45000 individus.

2. Structure de prégrossissement en nurserie

Le naissain a été réparti en 4 lots : A (104,75 g), B (104,75 g), C (314,25 g) et D (314,25 g). Les lots ont été placés dans les structures d'élevage de type "cylindre à circulation d'eau inversée" (LUCAS, 1978) (fig. 1A B C), soit directement sur le fond du cylindre (grillage en nylon à maille de 1 mm) sans substrat (lots A, B, C) soit avec substrat calibré (fragments de maërl incinérés et calibrés de 2,5 à 4 mm) pour le lot D.

3. Alimentation

L'eau d'élevage non filtrée, non thermorégulée est enrichie en 4 espèces d'algues (*Monochrysis lutheri, Tetraselmis succisa, Phaeodactylum tricornutum, Dunaliella primolecta*) à une densité moyenne de 2 à 5.10^6 cell/l. La technique de production des algues a été décrite par LUCAS (1976, 1978).

4. Résultats

Dans les premiers jours suivant le transfert écloserie-nurserie (réalisé dans de mauvaises conditions), une mortalité de 30 % a été constatée. L'abondance du matériel n'a pas permis de séparer totalement les individus morts des vivants.

Croissance : Les résultats des mensurations sont résumés dans le tableau 1. On constate un déplacement du mode de l'histogramme de fréquence des tailles de l'ordre de 2 mm pour 80 jours de séjour en nurserie, ce qui est très nettement insuffisant et bien inférieur au taux de croissance en milieu naturel. Dans ces mauvaises conditions on ne constate pas de différences de croissance, ni en fonction de la densité (1 pour les lots A et B, 3 pour les lots C et D) ni en fonction du substrat (lot D).

GROSSISSEMENT EN MILIEU NATUREL

1. Techniques d'implantation

Après ce prégrossissement en nurserie, les juvéniles ont été mis en mer selon deux techniques différentes : l'une au contact du sol, l'autre en pleine eau.

a) Semis en zone intertidale

Le 15 octobre 1977 les lots B et C après homogénéisation sont séparés en deux lots identiques et disposés en zone intertidale sur parc découvrant, dans des cages de plastique grillagé (Fig. 2) (GERARD, 1978), l'un en Rade de Brest (Anse de Porsgwenn) sur fond sablo-vaseux et l'autre dans l'Aber Benoît sur fond de sables et graviers (fonds à palourdes *Venerupis decussata*).

b) Culture en suspension

Le 27 octobre 1977 les lots A et D sont répartis dans 4 poches de plastique grillagées elles-mêmes placées dans un "casier tiroirs" (Fig. 3) (LUCAS, 1978) en suspension en Rade de Brest dans l'Anse de l'Oberlac'h.

2. Résultats

a) Semis sur parcs

Le 24 mars 1978 (soit 5 mois après l'implantation) sur 435 g de naissain, soit environ 8 500 animaux, 20 juvéniles vivants ont été récoltés dans la cage de l'Aber Benoît et 3 individus vivants dans l'Anse de Porsgwenn. Alors que la cage de l'Aber Benoît contenait l'essentiel des coquilles mortes, peu de coquilles mortes ont été récupérées dans l'Anse de Porsgwenn. Par contre, une très forte densité de prédateurs (*Carcinus maenas*) a été notée à l'intérieur de l'enceinte "de protection".

b) Culture en suspension

Le 5 juin 1978 (soit après 8 mois de séjour) les juvéniles survivants ont été triés après marquage à l'alizarine durant une semaine. Les résultats de croissance et les estimations de survie sont résumés dans le tableau II. Le substrat présent dans le lot D semble avoir une influence défavorable sur la croissance et la survie par accumulation de fraction fine.

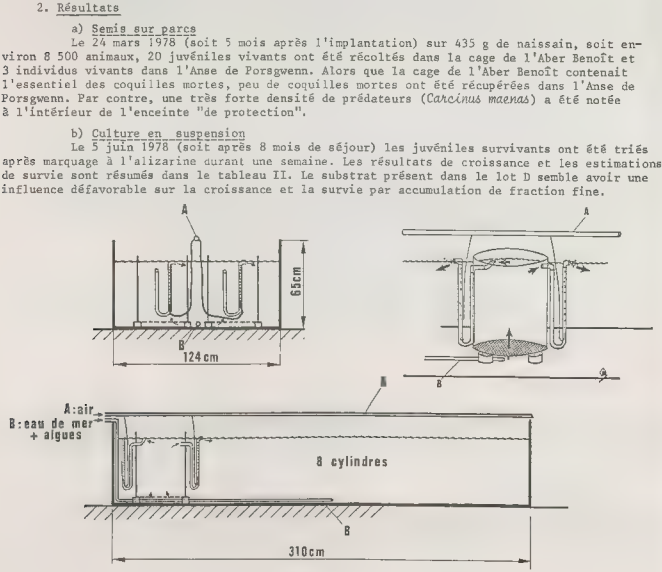


Fig. 1 - Bassin d'élevage. A) Section transversale. B) Section longitudinale. C) Un cylindre.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans l'ensemble cette série d'expériences préliminaires (écloserie, nurserie, mise en mer) a été très peu satisfaisante, mais apporte un certain nombre d'enseignement :

- il est préférable de conditionner des géniteurs lors de la période de ponte maximale dans le milieu (en été) pour l'obtention de naissains de bonne qualité,

- la production de naissain en écloserie a été faite en utilisant une eau lagunaire alors qu'il eut été préférable d'utiliser une eau marine,

- les conditions de transport écloserie-nurserie doivent être améliorées afin d'éviter la mortalité initiale très importante,

- la quantité de cellules algales fournies durant la phase de prégrossissement en nurserie doit être améliorée,

- la mise sur parc en milieu naturel en cage grillagée parait devoir être écartée (milieu peu favorable, abondance de crabes et autres prédateurs),

- la technique de grossissement par culture suspendue peut donner des résultats satisfaisants sous réserve d'amélioration ; si elle est réellement probante, elle pourrait être appliquée en masse à des juvéniles issus directement d'écloserie sans passage en nurserie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DJABALI, F. et M. YIAYTAOUI, 1978. Eléments de biologie, production et exploitation de la praire *Venus verrucosa* en Rade de Brest et en Baie de Granville. Thèse de Doctorat de Spécialité. CNEXO/COB et Université de Brest : 211 p.

LE BORGNE, Y., 1977. L'écloserie-nurserie de la SATMAR et les possibilités actuelles de production de naissain de mollusques bivalves. Troisième réunion du Groupe de Travail sur la Mariculture du CIEM. Actes et Colloques du CNEXO, n° 4 : pp. 353-360.

GERARD, A., 1978. Recherches sur la variabilité de diverses populations de *Ruditapes decussatus* et *Ruditapes philippinarum* (Veneridae, Bivalvia). Thèse de Doctorat de Spécialité, Université de Bretagne Occidentale, 1978 : 149 p.

LE GALL, J.Y. et P. BERTHOU, 1978. Gestion rationnelle des stocks de la praire *Venus verrucosa* sur la côte Ouest du Cotentin. Rapport n° 1 (Mission d'Aménagement de la Basse-Normandie/CNEXO/Comité Local des Pêches Maritimes de Granville) : 34 p.

LE PENNEC, M., 1970. Elevage en laboratoire de mollusques bivalves : morphogénèse de la coquille de Veneridae. Thèse Doctorat 3ème cycle Océanogr. Biol. Fac. Sci. Paris.

LUCAS, A., 1976. A new type of nursery for rearing bivalve post larvae ; construction, équipment and preliminary results. 10th Eur. Symp. Mar. Biol. Ostend, Sept. 17-23 1975. Vol. 1 : pp. 257-269.

LUCAS, A., 1978. Croissance de jeunes palourdes (*Venerupis semidecussata*) en nurserie et en mer en fonction des conditions d'élevage. Colloque National "Ecotron" (CNEXO), Brest, 3-6 juillet 1978 (sous-presse).

TABLEAU I : EVOLUTION DES CARACTERISTIQUES (TAILLE ET POIDS) DURANT LA PHASE DE PREGROSSISSEMENT EN NURSERIE

Date	Lots	Poids du lot (g) (nbre en individus	Structure de population (longueur)						Nbre d'individus pesés	poids total	Poids moyen individuel
			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm			
21/07/1977	Tous lots	838,00 g (49294)	Réception du naissain						500	8,50 g	0,017 g
05/08/1977	A et B	104,75 g (6141)	4	42	107	19			172	3,70 g	0,021 g
	C et D	314,25 g (18485)									
		%	2,3	24,4	62,2	11,1					
	A	trié									
		245,00 g (4298)	-	9	23	26	12	1			
		%	-	12,9	32,4	36,6	16,9	1,4			
	B	non trié									
11/10/1977		272 g (4772)	11	6	15	13	11	1			
		%	19,3	10,5	26,3	22,8	19,3	1,7			
(fin de la phase nurserie)	C	non trié									
		697,50 g (12237)	1	4	13	19	4				
		%	2,4	9,7	31,7	46,3	9,7				
	D	trié									
		500,75 g	-	1	48	73	51	4	100	5,70 g	0,057 g
		%	-	0,5	21,7	41,2	28,8	2,6			

TABLEAU II : EVOLUTION DES CARACTERISTIQUES (TAILLE, POIDS ET SURVIE) DURANT LA PHASE DE GROSSISSEMENT EN MER

Numéro du lot durant la phase 1	Numéro du lot durant la phase 2	Poids initial du lot (en g)	Poids final du lot (en kg)	Nombre de naissains survivants	Structure de la population (en mm)						Nombre de naissains pesés	Poids du naissain pesé	Poids moyen individuellement (g)	Survie durant la phase 2 (en %)	Survie durant les phases 1 + 2 (en %)
					3	4	5	6	7	8	9				
A	P_2 (suspension sans substrat)	245	8,40	1075		4	19	19	13	3	1	58	4,55	0,078	31,0	17,5
B	P_1 Aber Benoît (cage)	272,0	435 g	ε	20				12	8					0	0
C	P_1 Porsguen (cage)	697,5	435 g	ε	3					3	1				0	0
D	P_2 bis (suspension avec substrat)	500,25				1	7	12	7	3	2		32	2,26	0,070	4,7	

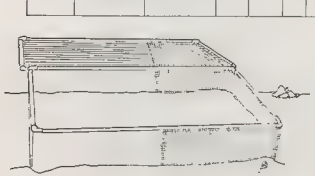
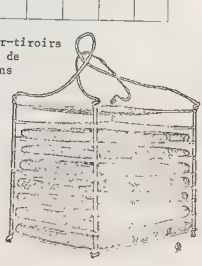


Fig. 2 - Cage grillagée utilisée sur parc découvrant.

Fig. 3 - Casier-tiroirs garni de pochons



Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 77-80

VARIABILITE SPATIO-TEMPORELLE DES POPULATIONS DE *DONAX* EN BAIE DE DOUARNENEZ

par

Jacques GUILLOU et Yveline LE MOAL

Laboratoire d'Océanographie Biologique
Faculté des Sciences et Techniques - 29283 BREST cédex

ABSTRACT : SPATIO TEMPORAL VARIABILITY OF *DONAX* POPULATIONS IN THE BAY OF DOUARNENEZ

Sampling of *Donax trunculus* and *Donax vittatus* was carried out every second month during a year cycle. After the computation of the main parameters of the two populations, a detailed account of the bathymetric distribution is given. It shows a spatial segregation of the year classes and also migrations related to growth processes.

RESUME :

Une étude bimestrielle des structures démographiques a été réalisée pendant une année, à la fois sur les tailles et sur les stries d'arrêt de croissance. Chez *Donax trunculus*, 5 classes d'âge sont mises en évidence avec un seul recrutement annuel. Chez *Donax vittatus*, seule la classe 0 (de la 1ère année) apparaît en densité élevée sur l'estran, deux autres classes plus âgées étant surtout localisées dans l'infralittoral non exondable.

Une analyse plus détaillée des histogrammes selon le gradient bathymétrique met en évidence chez ces deux espèces une ségrégation spatiale des différentes classes d'âge accompagnée de migrations de croissance.

MOTS-CLES : *Donax*, structures démographiques, ségrégation spatiale

KEY WORDS : *Donax*, demographic structures, spatial segregation.

INTRODUCTION :

Cette étude des populations de *Donax trunculus* et *vittatus* s'inscrit dans le cadre général d'un suivi écologique des sables fins intertidaux et subtidaux en baie de Douarnenez. Ce milieu largement ouvert à l'Ouest et exposé à la houle est par conséquent soumis à un hydrodynamisme marqué, ce qui explique l'importance de ces deux populations au sein du peuplement considéré. Ce site de la baie de Douarnenez permet l'étude simultanée de ces deux espèces aux exigences écologiques très proches et pourra s'inclure dans une étude plus développée de ces populations à l'échelle européenne (cf. ANSEL & BODOY, 1978).

MATERIEL et METHODES :

Le secteur retenu est celui de Kervel, dans l'Est de la baie, où les sables fins dominent de façon très uniforme, avec une médiane voisine de 125 µ. Ces sables sont durs et riches en calcaire (PRENANT, 1963). *Donax trunculus*, exclusivement intertidal à cette latitude est à la limite nord de sa distribution géographique. Il est numériquement moins important que *Donax vittatus* qui colonise le bas de l'estran et la zone subtidale. Sa distribution s'étend du Maroc au Sud de la Norvège.

= Une radiale est effectuée périodiquement depuis le haut de plage jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur. En zone intertidale, les prélèvements d'1/4 m^2 sont réalisés à la bêche à basse-mer de vives-eaux, alors qu'en infralittoral, ils sont effectués à la benne "Aberdeen" et à la drague de type "Erquy", moins régulièrement toutefois qu'en estran.

= Sur les individus sont réalisés, à la fois des mesures de tailles maximales et de stries d'arrêt de croissance au moyen du pied à coulisse et de la chambre claire. Les données brutes sont classées en histogrammes dont une interprétation globale est réalisée en premier lieu pour l'ensemble des prélèvements. Elles sont ensuite soumises à la chaîne d'analyse modale (GROS & COCHARD, 1978) qui permet de déterminer avec le maximum de précision le nombre de

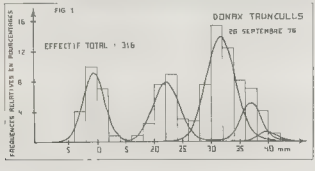
composantes gaussiennes d'un histogramme avec leurs principaux paramètres tels que les tailles moyennes avec écart-type et les effectifs respectifs.

RESULTATS :

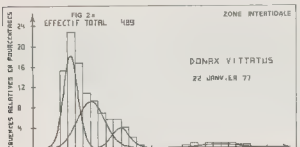
Dans un premier temps, afin d'obtenir des effectifs suffisants pour mettre en évidence les principaux paramètres des deux populations, il est nécessaire de regrouper pour chaque série de prélèvements, toutes les données de l'estran d'une part, celles de l'infralittoral d'autre part.

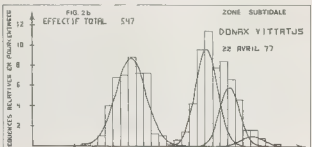
1. Décomposition modale :

Donax trunculus : l'examen des histogrammes bimestriels allant de septembre 76 à juillet 77, réalisés sur les tailles maximales ainsi que sur les stries de croissance, permet de déceler 5 modes. Chacun d'entre eux est assimilable à une classe d'âge dont on peut suivre la croissance tout au long de l'étude, le recrutement étant estival. (La Figure 1 illustre cette distribution de la population en 5 modes).



Donax vittatus : l'examen a porté de manière similaire sur les tailles maximales et les stries, bien que ces dernières qui témoignent d'un ralentissement de la croissance, soient de lecture beaucoup plus difficile que celles de *Donax trunculus*. Une seule classe d'âge est observable sur l'estran (Fig. 2a). Elle est décomposable en 3 cohortes dont le recrutement s'effectue durant tout l'automne. Des individus plus âgés y sont présents en faible quantité et ce n'est qu'à l'examen des histogrammes de l'infralittoral que les deux autres classes d'âge qu'ils représentent peuvent être mises en évidence (Fig. 2b). Cette espèce aurait donc une longévité moyenne de 3 ans.





2. Distribution spatio-temporelles :

A partir de ces résultats obtenus sur la totalité des prélèvements, il est possible de poursuivre l'analyse selon les différents niveaux bathymétriques.

Donax trunculus : la figure 3 représente la distribution verticale des densités relatives à chaque classe d'âge. Nous observons ainsi une très nette ségrégation des différentes classes depuis le haut jusqu'au bas de l'estran, ceci pour chacun des mois étudiés. La 1ère classe occupe le haut de plage correspondant ici à la moitié supérieure de l'étage médiolittoral ; la seconde, de distribution beaucoup plus large s'étale depuis le médiolittoral jusqu'à l'infralittoral non exondable, les 3 autres classes étant reléguées à cette dernière zone.

Un tel type de distribution laisse supposer qu'il existe une migration s'effectuant au cours de la croissance : les jeunes restent tout d'abord cantonnés au haut de plage, puis transitent au cours de la 2ème année vers l'aire des adultes située aux bas niveaux.

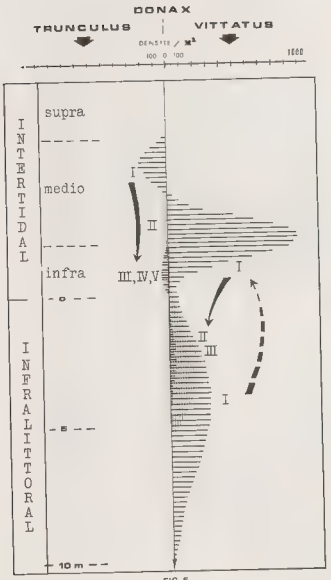


FIG 5

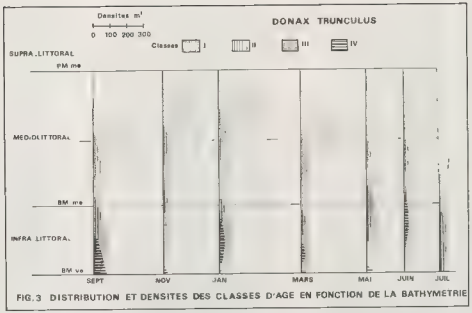


FIG.3 DISTRIBUTION ET DENSITES DES CLASSES D'AGE EN FONCTION DE LA BATHYMETRIE

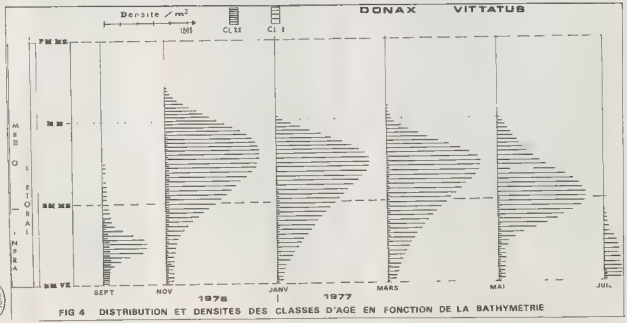


FIG 4 DISTRIBUTION ET DENSITES DES CLASSES D'AGE EN FONCTION DE LA BATHYMETRIE

Donax vittatus : la figure 4 montre que le schéma de distribution est assez différent de celui de *Donax trunculus*. La moitié inférieure de la plage est colonisée par une seule classe d'âge constituée d'individus de la 1ère année. A partir de septembre apparaît une migration des jeunes *Donax* depuis l'infralittoral vers le médiolittoral, celle-ci semble s'arrêter au niveau des jeunes *Donax trunculus* récemment installés. Un mouvement inverse, observable en juillet 77, s'effectue ensuite jusqu'en infralittoral non exondable où l'on retrouve en quantité relativement élevée, les autres classes d'âge pratiquement absentes de l'estran.

Les prélèvements réalisés en infralittoral non exondable sont moins nombreux et moins périodiques. Les dragages permettent cependant de préciser la distribution des différentes classes d'âge dont les densités sont évaluées grâce aux bennes. Il apparaît ainsi que les adultes sont cantonnés aux 5 premiers mètres de profondeur alors que les jeunes peuvent coloniser l'infralittoral jusqu'à une dizaine de mètres ; notons cependant qu'il existe toujours une nette rupture des densités au niveau de la zone de déferlement permanent proche du zéro bathymétrique. D'un point de vue comparatif, la supériorité en nombre de *Donax trunculus* sur *Donax vittatus* ainsi que la complémentarité de leurs distributions spatiales respectives en zone intertidale, sont également à signaler (Fig. 5).

CONCLUSION :

Il faut souligner que le caractère dominant de la variabilité temporelle des distributions de *Donax trunculus* et *vittatus* réside dans les phénomènes de ségrégation et de migration, ségrégation non seulement intraspécifique entre jeunes et adultes, mais également interspécifique entre classes de même âge et d'espèces différentes.

Du point de vue plus général de la stratégie de ces deux espèces, il apparaît que *Donax vittatus* présente les meilleurs caractères d'adaptation au milieu instable :

- recrutement très étalé dans l'année avec des effectifs très élevés ;
- croissance rapide pour une faible longévité ;
- colonisation de l'infralittoral non exondable.

La compétition interspécifique avec *Donax trunculus* pourrait en partie expliquer la limitation de sa répartition sur l'estran.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ANSELL, A.D. & BODOY, A. in press. Comparison of events in the seasonal cycle for *Donax vittatus* and *Donax trunculus* in European waters. *13th Europ. Mar. Biol. Symp.* E. Naylor , Ed. Pergamon Press, Oxford.

CROS, Ph. & COCHARD, J.C., 1978 - Biologie de *Nyctiphanes couchii (Crustacea, Euphausiacea)* dans le secteur nord du Golfe de Gascogne. *Ann. Inst. Océanogr. Paris.*, 54(1),25-46

GUILLOU, J., 1977 - Etude des peuplements des sables fins en baie de Douarnenez. *Contrat CNEXO*, 76/5302.

PRENANT, M., 1963 - Etude écologique sur les sables intercotidaux. *Cah. Biol. mar.* , Vol. IV : 353-397.

Haliotis, Vol 9 (1), 1978, p. 81-84

PREMIERES DONNEES SUR LE DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SEPIOLIDE PELAGIQUE *HETEROTEUTHIS* (MOLLUSCA, CEPHALOPODA)

par

Sigurd von BOLETZKY

CNRS, Laboratoire Arago - 66650 Banyuls-sur-Mer

ABSTRACT : FIRST DATA OF THE EMBRYONIC DEVELOPMENT OF THE PELAGIC SEPIOLID *HETEROTEUTHIS* (MOLLUSCA, CEPHALOPODA).

This is a preliminary description of a cephalopod embryo that is most likely to belong to *Heteroteuthis*. It presents some peculiar features that are unknown in the embryos of other sepiolids. The most important of these peculiarities is the great difference in the respective stage of development of the arm crown and the fin/mantle complex.

RESUME :

L'auteur décrit un embryon de Céphalopode qui appartient très probablement à *Heteroteuthis*, et qui présente certains caractères particuliers, inconnus chez les autres représentants de la famille des Sepiolidae, voire du groupe entier des Sepioidea.

INTRODUCTION

Parmi les Sepioidea, la famille des Sepiolidae est la plus variée, elle comprend deux tiers du nombre total de genres des cinq familles. Les 13 genres de Sépiolidés se groupent dans trois sous-familles: les Rossiinae, les Sepiolinae et les Heteroteuthinae. Cette dernière sous-famille comprend les seules formes de Sepioidea pélagiques autres que la Spirule.

En Méditerranée se trouve une espèce de ce groupe: *Heteroteuthis dispar* (Rüppell) (Naef, 1923; Roper, 1974). Son développement post-embryonnaire à partir d'un stade juvénile très précoce a brièvement été décrit par Naef (1923). Cet auteur note que chez le plus jeune animal observé, la forme des nageoires est particulière par sa grande extension latérale. La partie basale de la nageoire est différenciée en "manche" de façon beaucoup plus marquée que chez les autres Sépiolidés. Le bord palléal forme une ligne pratiquement droite; il n'y a pas trace de la projection qui formera plus tard le "bouclier" ventral du manteau, formation typique des Heteroteuthinae. Les yeux sont relativement petits. Les bras sont courts, munis chacun de ventouses peu nombreuses; les tentacules sont nettement plus longs. L'organe lumineux dans la cavité palléale est déjà bien développé.

Naef ajoute à sa description une remarque sur un autre jeune stade de *Heteroteuthis*, spécimen mal conservé que LoBianco (1903) avait considéré comme un très jeune Octopode cirrhomorphe (*Cirroteuthis*). Naef pense que cette erreur était due surtout à l'aspect des nageoires.

Le développement embryonnaire de *Heteroteuthis* et des autres membres de la sous-famille était inconnu jusqu'ici. Nous pouvons donner quelques indications sur ce développement grâce à un spécimen récolté dans la région de Banyuls-sur-Mer. Cet unique embryon est identifié par élimination comme représentant des Heteroteuthinae, donc très probablement de *Heteroteuthis dispar*.

MATERIEL ET METHODES

Le spécimen décrit dans cette note a été mis à notre disposition par le Professeur L. v. Salvini-Plawen (Université de Vienne), qui l'avait récolté sur un fond vaseux au large de Banyuls, à une profondeur de 540 m. L'embryon était vivant, mais 24 heures après la récolte, le sac vitellin externe était rompu. Nous avons alors fixé le spécimen à l'acide osmique (1% dans de l'eau de mer), puis inclus dans l'Epon. Des coupes semi-fines sériées et quelques coupes ultra-fines ont permis l'analyse de l'anatomie interne de ce spécimen. Ces observations seront présentées en détail dans une prochaine publication.

OBSERVATIONS

L'oeuf globuleux d'un diamètre de 2,5 mm environ ressemblait aux oeufs connus chez les Sepiolinae. L'enveloppe externe n'était plus intacte; elle ne couvrait que la moitié du chorion transparent.

L'embryon vivant (Fig. 1 A) était surtout marqué par la très grande taille et la forme allongée des nageoires qui, à intervalles, battaient vigoureusement. Par contraste, la couronne brachiale était très peu développée (Fig. 1 B). Les ébauches des bras étaient à un stade précoce de différenciation qui correspond au stade X ou XI d'après Naef (1928). L'examen histologique a montré que seules les ébauches des tentacules, plus développées que celles des autres bras, présentent les premiers signes d'une formation de ventouses.

Les vésicules oculaires ne sont pas encore recouvertes par les replis de la paupière primaire. Cet état correspond à peu près au stade XV de Naef. La bourse palléale est gonflée par le grand sac vitellin interne, disposé en deux lobes, dont le volume est presque aussi grand que celui du sac vitellin externe, globuleux. En général, c'est après le stade XV que le sac vitellin interne est fortement agrandi chez les embryons des Céphalopodes.

Dans la partie antérieure ventrale de la bourse palléale, derrière les statocystes, est situé un organe rond avec un réflecteur brillant rappelant exactement l'aspect des organes lumineux de certains Sépiolidés. L'analyse des coupes a confirmé cette interprétation. Il s'agit d'un organe à quatre loges; il est couvert du côté dorsal par la poche d'encre qui ne contient pas encore de pigment. Toute la masse viscérale et les branchies sont groupées près de cet organe, dans la moitié antérieure de la cavité palléale.

DISCUSSION

Comment identifier le spécimen décrit ? Le nombre des ébauches de bras ainsi que la disposition du sac vitellin interne indiquent qu'il s'agit d'un Décapode. La structure de l'oeuf isolé est celle d'un oeuf de Sépioidé. Des deux familles présentes en Méditerranée, les Sepiidae n'entrent pas en ligne de compte; les embryons des trois espèces méditerranéennes sont connus et ne présentent aucun des caractères observés ici. C'est également le cas, quant aux Sepiolidae, chez les Rossiinae et les Sepiolinae (Naef, 1928; Boletzky et Boletzky, 1973) (*Rondeletiola minor*, un membre des Sepiolinae, a un organe lumineux rond, mais les embryons ne possèdent pas les autres caractères de la forme décrite ici). Il reste donc le groupe des Heteroteuthinae, avec la seule espèce *Heteroteuthis dispar* connue dans la Méditerranée.

En plus de l'organe lumineux du type connu chez les Heteroteuthinae, les caractères observés par Naef (1923) chez les très jeunes animaux se retrouvent chez notre spécimen embryonnaire: la couronne brachiale peu développée et les nageoires longiformes, très développées. Si chez le jeune spécimen décrit par Naef, ces caractères sont déjà assez particuliers pour un membre de la famille des Sepiolidae, ils sont encore beaucoup plus marqués chez l'embryon ce qui le distingue très nettement, non seulement de l'embryon des autres Sépiolidés, mais de tous ceux des Sépioidés connus jusqu'ici.

La forme de l'embryon ressemble étrangement à celle des embryons d'Octopodes cirromorphes (Boletzky, 1978), et ceci de façon plus frappante encore que ne ressemble un jeune *Heteroteuthis* à un jeune *Cirroteuthis* (voir notre introduction). Mais cette ressemblance est superficielle et n'a pratiquement pas de parallèle dans l'anatomie fine des deux formes, voire des deux groupes q'elles représentent.

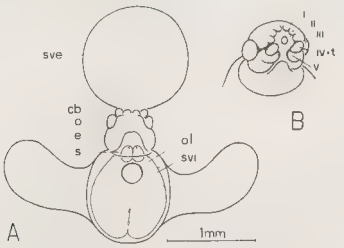


Figure 1. – A. Embryon vivant de *Heteroteuthis* en vue ventrale; sve = sac vitellin externe, cb = couronne brachiale, o = oeil, e = entonnoir, s = statocyste, ol = organe lumineux, svi = sac vitellin interne. B. Couronne brachiale du même spécimen, après fixation et après séparation du sac vitellin externe; I = bras dorsal, V = bras ventral, t = tentacule.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOLETZKY, S. v., 1978 - Nos connaissances actuelles sur le développement des Octopodes. *Vie Milieu*, **28** (sous presse)

BOLETZKY, S. v. et BOLETZKY, M. V. v., 1973 - Observations on the embryonic and early post-embryonic development of *Rossia macrosoma* (Mollusca, Cephalopoda). *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 25: 135-161.

LOBIANCO, S., 1903 - Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 16: 109-279.

NAEF, A., 1923 - Die Cephalopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel*, 35:(I-1): 863 pp.

NAEF, A., 1928 - Die Cephalopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel*, 35 (I-2): 357 pp.

ROPER, C. F. E., 1974 - Vertical and Seasonal Distribution of Pelagic Cephalopods in the Mediterranean Sea. Preliminary Report. *Bull. Amer. Malacol. Union, Inc., May 1974*: 27-29.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 85-88

EPIBIONTIE ET PROTANDRIE CHEZ *OSTREA PUELCHANA*

par

Jorge CALVO et Elba Rosa MORRICONI

Instituto de Biologia Marina y Pesquera
San Antonio Oeste - Rio Negro, Argentine

RESUME :

Cette étude porte sur une population naturelle de *Ostrea puelchana*, située dans le Golfe San Matias (Province du Rio Negro, Argentine).

Des petites huîtres (entre 2 et 26 mm de hauteur totale) ont été trouvées fixées sur le bord des valves concaves d'individus de plus grande taille (hauteur minimale : 55 mm), près des palpes labiaux. Parmi les grandes huîtres échantillonnées, 62 % portent de une à quatre petites huîtres (moyenne : 1,68).

Les petites huîtres sont toujours mâles pendant la saison de reproduction. Elles sont situées dans le courant inhalant des grandes huîtres, ce qui laisse suggérer que les spermatozoïdes qu'elles libèrent peuvent pénétrer à l'intérieur des huîtres "porteuses" et faire la fécondation.

INTRODUCTION :

Chez les huîtres, tant ovipares que vivipares, il y a un phénomène général de protandrie (KORRINGER, 1952). L'huître de Patagonie, *Ostrea puelchana*, présente une nette prédominance de la phase femelle dans les tailles supérieures à 25 mm, alors que la phase mâle qui suit la ponte femelle est extrêmement brève et la production de spermatozoïdes très réduite. Les mâles représentent seulement 3 % de la population ; 80 % des mâles ont une taille inférieure à 55 mm, bien que ces tailles soient peu représentées dans nos récoltes (MORRICONI et CALVO, 1978). Cette situation nous a conduits à poser le problème de la fécondation des femelles. Par ailleurs, l'examen de grosses huîtres, supérieures à 55 mm, montre qu'elles portent de petits individus fixés sur le bord de la valve concave (gauche), près des palpes labiaux.

Dans le présent travail, nous établissons la fréquence d'apparition de ce phénomène d'épibiontie et sa signification possible dans la reproduction de *O. puelchana*. L'analyse de la sexualité des petites huîtres a également été effectuée.

MATERIEL ET METHODES :

Le matériel utilisé dans ce travail comporte deux groupes d'huîtres :

1) 309 individus de 20 à 105 mm de hauteur totale, collectés et traités selon les méthodes définies dans un travail antérieur (MORRICONI et CALVO, 1978).

2) 236 individus, de 2 à 26 mm de hauteur totale, fixés sur le bord de la valve concave des huîtres du premier groupe.

Les huîtres du second groupe ont été séparées et fixées par immersion dans le formol à 10 %. Le traitement histologique a été fait à la paraffine, et les coupes, de 5-8 µ, ont été colorées par l'hématoxyline-éosine.

Les dates de récolte des échantillons (du 3 janvier au 29 mars 1978) couvrent la plus grande partie de la période de reproduction.

OBSERVATIONS :

Les petites huîtres sont situées sur le bord antérieur de la valve concave des grandes huîtres que nous appellerons "porteuses" (fig. 1). Cette zone de la valve concave présente un élargissement qui offre une meilleure surface de fixation aux petites huîtres (fig. 2). Le bord antérieur de la valve plate présente un épaississement très net (fig. 3) qui coïncide avec la surface de fixation. Le nombre de petites huîtres fixées sur les "porteuses" varie de un à quatre avec une moyenne de 1,68.

FREQUENCE DU PHENOMENE :

Si on sépare la totalité des huîtres en deux catégories, "porteuses" et "non porteuses", on constate que chaque groupe comporte 50 % des individus (graph. 1). Les distributions de fréquences relatives de taille des huîtres porteuses et des non-porteuses sont très différentes. La totalité des huîtres porteuses mesure plus de 55 mm de hauteur totale, par contre, les huîtres non-porteuses sont de toutes les tailles échantillonnées, et 41 % d'entre elles mesurent moins de 55 mm.

Les huîtres non-porteuses, de taille supérieure à 55 mm (fig. 2), montrent nettement la trace de décollement de petites huîtres.

DISTRIBUTION DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLE DES PETITES HUITRES FIXEES :

En analysant le graphique 2, on observe que le 3 janvier, la taille moyenne des petites huîtres fixées est de 12,68 mm, avec deux modes, l'un à 11 et l'autre à 15 mm. Le 18 janvier, la taille moyenne passe à 14,06 mm, et les deux modes respectivement à 12 et 16 mm. Ensuite, les petites tailles sont mieux représentées et la moyenne baisse jusqu'à 10,41 mm le 23 janvier. Cette situation persiste jusqu'au début mars, et ensuite la moyenne recommence à augmenter.

SEXE DES PETITES HUITRES :

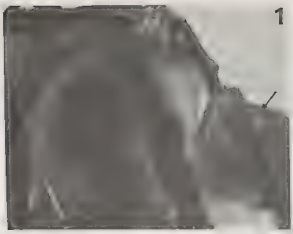
L'examen histologique a révélé que tous les animaux étaient mâles. Les acini de la gonade sont généralement très développés et complètement remplis de cellules germinales. Dans la majorité des cas, la plupart des spermatozoïdes sont libres, et ont un aspect désordonné. Quelquefois des ovogonies isolées adhèrent aux parois des acini.

DISCUSSION :

O. puelchana a été caractérisé comme hermaphrodite successif avec dominance de la phase femelle pour les huîtres de plus de 55 mm de hauteur totale (MORRICONI et CALVO, 1978). Les huîtres inférieures à cette taille se trouvent dans les stades de début de phase femelle ou bien sont mâles.

Compte tenu de la brièveté de la phase mâle, qui suit la ponte femelle, et de la pauvreté de la production de spermatozoïdes, la présence de petites huîtres toujours mâles, fixées sur 62 % des huîtres de taille supérieure à 55 mm (fig. 1), acquiert une signification spéciale. Quelques petites huîtres fixées se trouvaient au stade de post-émission des produits mâles. Cependant, le nombre d'observations est trop faible pour pouvoir établir une corrélation positive avec le stade sexuel des huîtres porteuses.

Comme nous l'avons signalé, toutes les huîtres de taille supérieure à 55 mm, qui ne



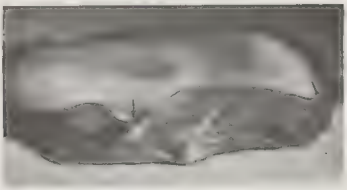
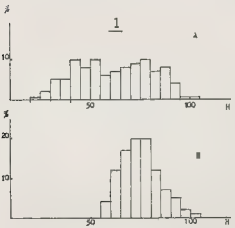


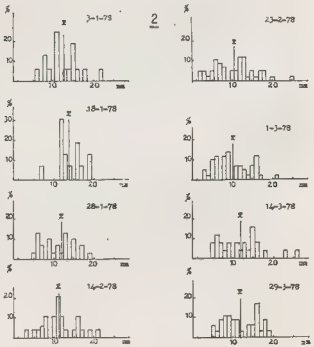
Fig. 1 - Petite huître (flèche) fixée sur le bord de la valve concave d'une grande huître, près des palpes labiaux (flèche).

Fig. 2 - Elargissement de la valve concave d'une grande huître (entre les flèches) où se fixent les petites huîtres.

Fig. 3 - Zone épaissie de la valve plate (flèches) coïncidant avec la zone de fixation des petites huîtres sur la valve concave.



Graph. 1 - Histogrammes des distributions de fréquences relatives des tailles des huîtres non-porteuses (A) et porteuses (B)



Graph. 2 - Histogrammes des distributions de fréquences relatives des tailles des petites huîtres fixées sur les porteuses à différentes dates.

portent pas de petites huîtres, présentent des empreintes de fixation (fig. 2). L'analyse du graphique 2 permet d'établir le moment du décollement des petites huîtres lorsqu'elles atteignent une taille d'environ 25 mm. Les petites huîtres qui se décollent sont remplacées par les postlarves qui commencent à se fixer un mois après le début de la ponte. La conjonction des deux phénomènes entraîne la chute de la moyenne des tailles.

La gamétogenèse des petites huîtres revêt un aspect particulier, car les spermatozoïdes se présentent généralement d'une façon désordonnée, tandis que chez *O. puelchana* adulte, ils se disposent en traînées caractéristiques (MORRICONI et CALVO, 1978), de même que chez les autres huîtres vivipares (COE, 1931 ; COLE, 1942).

Chez *O. puelchana*, la première maturation femelle se produit à partir de 55 mm de hauteur. Au même moment les petites huîtres commencent à se fixer. Cette coïncidence suggère une interrelation entre les deux phénomènes. On peut émettre l'hypothèse d'une production de substance par les grandes huîtres, qui exercerait une attraction sur les larves prêtes à se fixer.

Des données de divers auteurs rendent compte de l'existence d'un facteur de fixation qui expliquerait le grégarisme dans les bancs naturels d'huîtres (PRYTHERCH, 1928 ; KNIGHT-JONES, 1952 ; HIDU, 1969) ou dans les expériences de laboratoire (CRISP, 1967 ; VEITH et HIDU, 1971).

L'hypothèse de l'existence d'une attraction spécifique de type chimique chez les larves de *O. puelchana* est appuyée par la presque totale absence de fixation sur d'autres endroits de la coquille. Par contre, il est possible d'observer *Ostrea spreta*, huître indigène de petite taille, fixée sur n'importe quel endroit des coquilles de *O. puelchana*.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

COE, W.R., 1931 - Spermatogenesis in the Californian oyster (*Ostrea lurida*). *Biol. Bull.*, 61 : 309-315

COLE, H.A., 1942 - Primary sex phases in *Ostrea edulis*. *Quart. Journ. Micr. Sci.*, 83 : 317-356

CRISP, D.J., 1967 - Chemical factors inducing settlement in *Crassostrea virginica* Gmelin. *J. Animal Ecol.*, 36 (2) : 329-335

HIDU, H., 1969 - Gregarious setting in the American oyster *Crassostrea virginica*. *Chesapeake Sci.*, 10 (2) : 85-92

KNIGHT-JONES, E.W., 1952 - Reproduction of oysters in the rivers Crouch and Roach, Essex, during 1947, 1948 and 1949. *Fish. Invest., London*, Ser. II, 18 (2) : 1-48

KORRINGA, P., 1952 - Recent advances in oyster biology. *Quart. Rev. Biol.*, 27 : 266-308,339-365

MORRICONI, E.R., CALVO, J., 1978 - Ciclo reproductivo y alternancia de sexos de *Ostrea puelchana*. (sous presse).

PRYTHERCH, H.F., 1928 - Investigation of the physical conditions controlling spawning oysters and the occurrence, distribution and setting of oyster larval in Milford Harbor, Connecticut. *Bull. U.S. Fish. Comm.*, 44 : 429-503

VEITH, F.P., HIDU, H., 1971 - Gregarious setting in the American oyster *Crassostrea virginica* Gmelin. I) Properties of a partially purified "Setting factor". *Chesapeake Sci.*, 12 (3) : 173-178

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 89-90

ETUDE HISTOLOGIQUE DE LA LAME PENIALE DE *PRUVOTFOLIA PSELLIOTES* (LABBE) 1923 (MOLLUSQUE GASTEROPODE NUDIBRANCHE)

par

M.P. CLERGIER et J. TARDY
Laboratoire de Biologie, Biochimie marines et Phycoécologie de l'Université de Poitiers - IUT de La Rochelle - 17026 La Rochelle

ABSTRACT : HISTOLOGICAL STUDY OF THE PENIAL SHEET OF *PRUVOTFOLIA PSELLIOTES* (LABBE) 1923 NUDIBRANCHIATE MOLLUSC.

The Facelinidae *Pruvotfolia pselliotes*, which is found all along the atlantic and Channel cossts, is characterized by a fleshy extension called secondary penial sheet which overhangs the genital openings.

This sheet plays an important part during copulation particularly through highly specialized papillae which are appendant to it. The present work gives an anatomical and histological description and some aspects of the cytology of this exceptional formation.

RESUME :

Le Facelinidae *Pruvotfolia pselliotes*, qui se récolte le long des côtes atlantiques et de la Manche, est caractérisé par la présence d'une expansion charnue appelée lame péniale secondaire, qui surplombe les orifices génitaux.

Cette lame joue un rôle important lors de l'accouplement, en particulier par l'intermédiaire de papilles très spécialisées qui lui sont annexées. Le présent travail donne la description anatomo-histologique et quelques aspects de la cytologie de cette formation exceptionnelle.

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 91-94

DONNEES SUR LA PRODUCTION DES PSEUDOFECES ET L'ASSIMILATION DE PARTICULES ALIMENTAIRES CHEZ *VENERUPIS SEMIDECUSSATA* (REEVE) EN ELEVAGE EXPERIMENTAL

par

Michèle QUILLIEN-MONOT

Laboratoire de Zoologie, Aquaculture et Pollutions Marines, Faculté des Sciences, 6, avenue le Gorgeu - 29283 BREST CEDEX

RESUME :

Cette étude porte sur l'effet de la concentration algale sur le taux d'éclaircissement, la production de pseudofécès et sur l'assimilation. Il s'agit de déterminer la fraction algale assimilée en fonction de la densité initiale. Nous avons procédé à des mesures de la concentration algale à des intervalles de temps égaux, et à des dosages de la chlorophylle *a* restant dans le milieu au bout de 24 heures. Nous avons montré l'existence d'un seuil de concentration au-dessus duquel il y a formation de pseudofécès et diminution de la fraction algale assimilée.

INTRODUCTION :

L'alimentation est un facteur primordial en aquaculture, en particulier pour la croissance, d'où l'intérêt de déterminer chez les Bivalves la fraction de nourriture réellement assimilée en fonction de la densité algale initiale. Des observations préliminaires ont montré que, pour des densités algales élevées, les Bivalves rejettent des algues non digérées sous forme de pseudofécès et aussi dans leurs fécès.

Divers auteurs ont étudié ce problème, en particulier WINTER (1969) qui a mis en évidence une relation entre la quantité de nourriture ingérée et le pourcentage de nourriture assimilée, chez *Artica islandica* et *Modiolus modiolus*. FORSTER-SMITH (1975) a étudié l'effet de la concentration sur la production de pseudofécès chez *Mytilus edulis, Cerastoderma edule* et *Venerupis pullastra*.

Le but de cette étude est de rechercher l'effet de la concentration algale sur la formation des pseudofécès, sur le taux d'éclaircissement de la suspension et sur la fraction algale assimilée chez *Venerupis semidecussata*.*

MATERIEL ET METHODES :

L'étude porte sur des juvéniles de *Venerupis semidecussata* provenant d'une écloserie : la Société Atlantique de Mariculture (Barfleur, Manche). Le naissain, après avoir séjourné quelques temps dans la nurserie expérimentale du Tinduff, est placé en élevage au laboratoire.

L'expérimentation consiste à nourrir plusieurs lots de palourdes, placés en eau stagnante, à différentes concentrations de *Dunaliella primolecta*. La concentration algale est mesurée pour chaque lot à des intervalles de temps égaux à l'aide d'un compteur de particules modèle D.I. de Coultronic.

* ou *Ruditapes philippinarum*.

Soit Co la concentration algale initiale au temps t = o

Cx la concentration algale au temps t = x

Co - Cx exprime l'éclaircissement absolu de la suspension ;

$\frac{Co - Cx}{Co}$ exprime le taux d'éclaircissement.

L'éclaircissement résulte de :

- l'ingestion des particules alimentaires
- la production de pseudofécès
- la déposition algale

Inversement, la multiplication cellulaire masque l'éclaircissement.

L'évaluation de la fraction algale assimilée se fait indirectement par dosage de la chlorophylle *a* restant dans le milieu au bout de 24 heures, soit la chlorophylle *a* contenue dans les algues en suspension, les algues déposées sur le fond, les fécès et les pseudofécès.

L'extraction se fait dans l'acétone à 90 %. L'absorption en densité optique est mesurée au spectrophotomètre Jean et Constant. La chlorophylle *a* est exprimée en mg/m^3 selon la formule de STRICKLAND et PARSONS. Une courbe étalon établie préalablement donne la teneur en chlorophylle *a* initiale correspondant à la concentration algale de départ, ce qui permet d'évaluer le pourcentage de chlorophylle *a* disparue.

$$\% \text{ Chl}a \text{ disparue} = \frac{\text{Chl}a \text{ initiale} - \text{Chl}a \text{ restant (au bout de 24 h)}}{\text{Chl}a \text{ initiale}} \times 100$$

Nous avons relié ce pourcentage de Chl*a* disparue à une estimation de la fraction algale assimilée recherchée.

RESULTATS

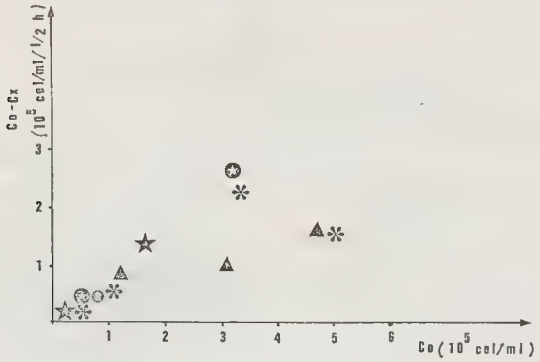
Les résultats qui vont suivre proviennent de 9 séries d'expérimentations réalisées dans les conditions ci-après :

Exp. n°	Nombre	Poids (g)	Taille (mm)	Température eau
1	40-45	5	7	11°C
2	65	5	8-9	8°C
3	30	3-4	7-10	9°C
4	45	5	7-10	9°C
5	45	5	7-10	8°C
6	60	5	5-9	8°C
7	45	5	5-9	10°C
8	45-50	5	5-9	9°C
9	45-50	5	5-9	9°C

Les béchers expérimentaux contenant chacun 500 ml d'une suspension algale sont placés à l'obscurité pour limiter la multiplication cellulaire. Un bullage est adjoint au système. Un bécher témoin sans palourde permet d'évaluer la déposition algale. Avant chaque expérimentation, les palourdes subissent un jeûne de 24 heures.

- Effet de la concentration sur le taux d'éclaircissement :

Il existe un seuil de concentration au-dessous duquel le taux d'éclaircissement est constant. Au-dessus du seuil, le taux d'éclaircissement diminue rapidement (Fig. 1). Dans les conditions expérimentales le seuil se situe vers 3.10^5 Cel/ml.



☆✲▲● éclaircissement absolu à chaque 1/2 heure dans 5 lots différents.

Fig. 1 - Exemple de l'effet de la concentration sur le taux d'éclaircissement au cours de l'expérience n° 1.

- Effet de la concentration sur la formation de pseudofécès :

Dunaliella, par sa couleur verte, est une algue d'utilisation pratique pour la discrimination entre fécès et pseudofécès.

On constate l'existence d'un seuil de concentration au-dessus duquel se forment les pseudofécès (Fig. 2). Pour des concentrations croissantes et supérieures à ce seuil, la quantité de pseudofécès produite augmente considérablement.

- Effet de la concentration sur la fraction de nourriture assimilée :

Pour des concentrations comprises entre 0 et 1.10^5 Cel/ml, le pourcentage de Chlα disparue est maximum et compris entre 100 et 90 %.

Pour des concentrations comprises entre 1 et 3.10^5 Cel/ml, le pourcentage de Chlα disparue est de 85 %.

Au-delà de 3.10^5 Cel/ml ce pourcentage diminue fortement (Fig. 3).

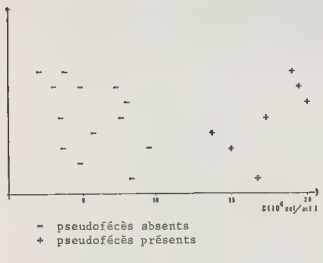


Fig. 2 - Effet de la concentration sur l'apparition des pseudofécès

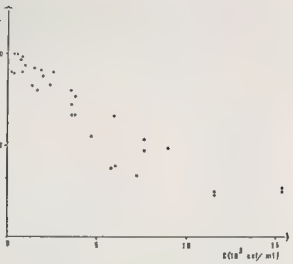


Fig. 3 - Effet de la concentration sur la fraction algale assimilée

CONCLUSION :

Nous avons montré l'influence directe de la concentration algale sur la formation de pseudofécès. Dans les conditions expérimentales décrites, le seuil de formation correspond à une concentration initiale d'environ 10^5 Cel/ml. Pour des concentrations juste inférieures au seuil, le taux d'éclaircissement et le pourcentage d'assimilation sont à leur maximum. Une concentration légèrement inférieure au seuil peut correspondre à une concentration optimale à fournir à des animaux d'élevage, car tout en permettant une bonne assimilation, elle limite l'accumulation de matière organique favorable au développement bactérien.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

COUGHLAN, J., 1969 - The estimation of filtering rate from the clearance of suspensions. *Mar. Biol.*, 2 : 356-358

FORSTER-SMITH, R.L., 1975 - The effect of concentration of suspension on the filtration rates and pseudofaecal production for *Mytilus edulis* L., *Cerastoderma edule* L., and *Venerupis pullastra*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 17 : 1-22

STRICKLAND, J.D.H., PARSONS, T.R., 1972 - A practical handbook of seawater analysis. 310 p.

WINTER, J.E., 1969 - Influence of food concentration and other factors on filtration rate and food utilisation in *Artica islandica* and *Modiolus modiolus*. *Mar. Biol.*, 4 (2) : 87-135

WINTER, J.E., 1978 - A review on the knowledge of suspension feeding in Lamellibranchiate Bivalves, with special reference to artificial aquaculture systems. *Aquaculture*, 13 : 1-33

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 95-98

REPARTITION EN FRANCE DE L'ESPECE *COCHLICELLA VENTRICOSA* (DRAPARNAUD, 1801) (GASTEROPODE PULMONE TERRESTRE)

par

Anne-Marie TESTUD

Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie
Muséum National d'Histoire Naturelle, 55, rue de Buffon - 75005 PARIS

ABSTRACT : GEOGRAPHICAL DISPERSION IN FRANCE OF THE SPECIES *COCHLICELLA VENTRICOSA* (DRAPARNAUD, 1801) (TERRESTRIAL PULMONATE GASTROPOD).

The geographical dispersion in France of Cochlicella ventricosa (Draparnaud, 1801) and some points of the biology of this species are studied in this note.

RESUME : La répartition géographique en France de Cochlicella ventricosa (Draparnaud, 1801) ainsi que quelques points de sa biologie sont étudiés dans cette note.

I. POSITION SYSTEMATIQUE DE L'ESPECE :

Classe: Gastropoda - Sous-classe: Euthyneura - Infra-classe: Pulmonata - Ordre: Stylommatophora - Sous-ordre: Sigmurethra - Infra-ordre: Holopoda - Super-famille: Helicacea - Famille: Helicidae - Sous-famille: Helicellinae - Genre: Cochlicella Risso, 1826.

II. REFERENCES ICONOGRAPHIQUES, DIAGNOSES ET SYNONYMIE :

Bulimus ventricosus Draparnaud, 1801: 68.
Cochlicella ventricosa Drap., Germain, 1930: 317, pl. IX, fig. 250, 252 et 253 (coquille).
Cochlicella ventricosa Drap., Leersnyder et Hoestlandt, 1958: 253 et 254.
Cochlicella ventricosa Drap., Adam, 1960: 297 et 298, fig. 105 H et 114 B (genitalia et coquille).
Cochlicella ventricosa Drap., Bonavita, 1965: 87, 98, 102-106.
Cochlicella ventricosa Drap., Bigot, 1967: 2.

III. POLYCHROMISME :

Cette espèce présente un polychromisme très net: certains exemplaires sont uniformément beige, d'autres ont une bande longitudinale brun clair, d'autres ont une double bande brun clair longitudinale (l'une étant plus large que l'autre). Par exemple sur 100 individus de Cochlicella ventricosa récoltés à Sylvéréal, dans le Gard, sur les salicornes, 36 exemplaires sont entièrement beige, 43 ont une seule bande brune sur le dernier tour et 21 ont deux bandes brunes.

IV. ECOLOGIE :

Cochlicella ventricosa est une espèce xérothermique. En Camargue, elle est très abondante sur les soudes et les salicornes des enganes, où on la rencontre fréquemment associée à Helicella conica (Draparnaud), Helicella maritima (Draparnaud) et Euparypha pisana (Müller). On la trouve également dans les champs, les jardins et sur les dunes de sable des zones maritimes.

Cette espèce estive: on la trouve fixée aux herbes sèches, grâce à son épiphragme fait de mucus séché. Très souvent plusieurs individus sont fixés les uns sur les autres formant des grappes (Bigot, 1967).

Cochlicella ventricosa a été retrouvée dans les contenus stomacaux d'Oiseaux et en particulier de la Pie en Camargue.

V. CYCLE BIOLOGIQUE :

Cochlicella ventricosa est une espèce dont la reproduction a lieu à l'Automne, elle est bisannuelle (Bonavita, 1965). Des accouplements ont été observés dans la région d'Arcachon, au mois d'Octobre.

Les oeufs sont pondus dans le sol, à quelques mm de profondeur; ils sont blanc nacré et mesurent environ 2 mm de diamètre.

Les jeunes Cochlicella ventricosa sortent au Printemps; par exemple, au Sambuc, près d'Arles, on peut observer des jeunes Cochlicella ventricosa début Avril, recouvertes par quelques mm de terre; il en a été dénombré 240 au pied d'une même touffe de salicorne. Leur coquille est transparente, beige clair et mesure entre 1,5 et 2,5 mm de hauteur totale.

Selon Bonavita, 1965, la phase infantile dure un peu plus d'un an, elle est caractérisée par la présence d'une carène sur le dernier tour; cette carène disparait au moment du passage à la phase juvénile. Celle-ci dure environ six mois pendant lesquels la coquille grandit très rapidement et l'appareil génital se développe. La phase adulte s'étend de l'Automne au Printemps, elle est caractérisée par l'accouplement et la ponte.

VI. REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

La répartition géographique de Cochlicella ventricosa en France est indiquée sur la carte. Cette carte a été établie d'après les provenances des lots des collections du Museum, les provenances indiquées par la littérature et les récoltes que j'ai faites.

On peut constater que cette espèce est très abondante le long des côtes de la Méditerranée, région d'où elle est originaire. Elle existe aussi le long des côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord (régions où son aire de répartition s'est progressivement étendue à partir des régions méditerranéennes).

On la trouve également le long des côtes de Belgique (Adam, 1960), ainsi qu'aux Canaries et aux Açores (Backhuys, 1975).

Elle a été introduite aux Etats-Unis (en Caroline du Sud et en Californie), ainsi qu'aux Bermudes, où elle est très abondante.

ADAM W., 1960 - Faune de Belgique. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles: 402 p., pl. A à D, 163 fig.

BACKHUYS W., 1975 - Land and freshwater Molluscs of the Azores, Amsterdam: 350 p., pl. I à XXXII, 105 fig., 97 cartes.

BIGOT L., 1967 - Recherches sur les groupements de Gastéropodes terrestres: la constitution de " grappes ". Vie et Milieu, 18, (1C): 1-27.

BONAVITA A., 1965 - Révision et répartition des espèces provençales d'Helicellinés. Ann. Fac. Sc., Marseille, 38: 85-107, 16 fig.

DRAPARNAUD J.P.R., 1801 - Tableau des Mollusques terrestres et fluviatiles de la France, Montpellier, 116 p.

GERMAIN L., 1929 - Les Helicidae de la faune française. Arch. Mus. Hist. nat., Lyon, 13: 484 p., 16 pl.

GERMAIN L., 1930 - Faune de France, 21. Mollusques terrestres et fluviatiles, Paris: 897 p., 26 pl.

KERNEY M.P., 1976 - Atlas of the non-marine Mollusca of the British Isles: 199 cartes.

LEERSNYDER M. de et HOESTLAND H., 1958 - Extension du Gastéropode méditerranéen, Cochlicella acuta (Müller), dans le Sud-Est de l'Angleterre. Journ. of Conchol., 24, (7): 253-264, 6 fig.

LINNE C., 1758 - Systema Naturae: 823 p.

LOCARD A., 1894 - Conchyliologie française. Les coquilles terrestres de France. Description des familles, genres et espèces. Lyon et Paris: 370 p., 315 p.

Fig. 1 - Jeunes Cochlicella ventricosa de 3 mm., dont la carène est bien visible sur le dernier tour.

Fig. 2 - Cochlicella ventricosa adultes de 8 mm., en accouplement (Arcachon, Novembre 1978).

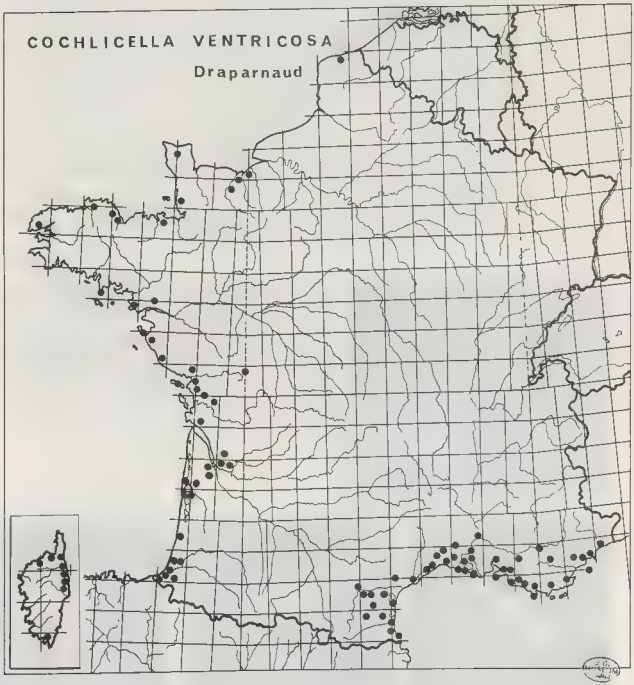
Fig. 3 - Les mêmes individus en cours de séparation.

Fig. 4 - Cochlicella ventricosa séparés après l'accouplement.

Fig 2

Fig 3

Fig 4



Répartition en France de l'espèce Cochlicella ventricosa (Draparnaud, 1801)

Haliotis, Vol. 9 (1), 1978, p. 99-102

HYPERPLASIE HEMOCYTAIRE[+] CHEZ OSTREA EDULIS L.

Georges BALOUET - Mickaël PODER
Faculté de Médecine - BREST

Au cours d'examens effectués en routine ou dans un but de recherche sur des huîtres provenant des Côtes Bretonnes, l'étude histologique, portant à ce jour sur plus de 12000 huîtres, a permis, en 1976 et 1977, de déceler 52 cas d'hyperplasie hémocytaire (H.H.), qui nous paraissent devoir être discutés à trois points de vue :

- Description des caractères morphologiques propres à ces hyperplasies, permettant de les distinguer des simples réactions inflammatoires ;
- Comparaisons avec des lésions du même type décrites chez les mollusques, et essais de classification ;
- Hypothèses pathogéniques sur la nature du processus.

I - CARACTERES MORPHOLOGIQUES

Les huîtres examinées ne présentaient pas de lésions macroscopiques spécifiques ou de mortalité anormale.

Au microscope, après fixation au formol tamponné, inclusion en Paraffine et coloration à l'H.E.S., la topographie des H.H. est très particulière : très grande densité de cellules interstitielles formant, en particulier autour de l'estomac et des diverticules digestifs, des manchons épais, souvent confluents ; cette infiltration cellulaire s'étend parfois aux branchies, plus souvent aux gonades ; elle constitue presque toujours des engainements périvasculaires denses et surtout donne naissance à des embolies intravasculaires massives (Figure 1).

L'examen cytologique permet de distinguer deux faits :

- dans 50 de nos cas, chez Ostrea edulis, les cellules de l'H.H., fortement chromatiques, d'une taille moyenne de 5,6 microns, de forme arrondie ou polygonale, possèdent un noyau volumineux (4,3 microns de diamètre), très irrégulier avec atypies majeures et mitoses ; le cytoplasme, très réduit, est basophile, fortement P.A.S. positif, pyroninophile ; le rapport nucléo-cytoplasmique est de 0,75 (Figure 2).

Dans ces cas, les lésions de nécrose sont rares.

- dans deux cas seulement (une Ostrea edulis et une Crassostrea gigas), les cellules pathologiques, disposées en nappes très étendues mais de densité plus faible, apparaissent plus volumineuses (6,3 microns), presque toujours polygonales ; leur cytoplasme est abondant, pâle, vacuolaire, et contraste avec un noyau petit (3,5 microns), parfois excentré, beaucoup plus régulier que dans la première forme ; le rapport nucléo-cytoplasmique est de 0,55.

Il n'a pas été vu de foyers de nécrose dans nos deux cas.

[+]Travail réalisé dans le cadre d'un contrat de recherche C.N.E.X.O. (78-1857)

Il convient de distinguer ces lésions des simples réactions inflammatoires, très souvent recontrées chez les mollusques, et traduisant une réaction non spécifique à divers agents agresseurs, à de mauvaises conditions d'élevage, etc...

Dans ces cas, les hémocytes sont toujours plus dispersés, laissant de larges places de tissu interstitiel libre d'éléments cellulaires ; l'extension topographique est aussi plus limitée, et il n'est jamais rencontré de manchons ou d'embolies vasculaires ; la densité chromatinienne des hémocytes est toujours réduite, les atypies nucléo-cytoplasmiques inexistantes.

Nous pensons donc pouvoir retenir, pour les H.H., les critères suivants :

- densité de l'infiltration cellulaire,
- extension de cette infiltration, autour de la glande digestive et très souvent aux gonades,
- présence de manchons et d'embols vasculaires,
- densité chromatinienne et importance des atypies nucléaires et des mitoses,
- rareté des lésions de nécrose, l'H.H. apparaissant pure ou évoluant, comme nous le verrons, indépendamment des autres processus pathologiques présents.

II - ESSAIS DE CLASSIFICATION DES HYPERPLASIES HEMOCYTAIRES

- dans les 50 premiers cas que nous avons observés, la morphologie cellulaire permet des comparaisons avec les cellules de type II décrites par BROWN chez Mya arenaria. Ces cellules peuvent également être rapprochées des hémocytes hyalins rencontrés à l'état normal, et il paraît donc possible de classer cette hyperplasie hyaline de type II à côté des observations faites par FRANC chez Ostrea edulis, par FARLEY et SPARKS chez Ostrea lurida et Crassostrea virginica, enfin par ALDERMAN et Coll. chez Ostrea edulis provenant d'ESPAGNE et de YOUGOSLAVIE.

- dans les deux autres cas, les cellules se rapprochent des hémocytes granuleux normaux, et peuvent donc, à notre sens, être classées dans le type I proposé par BROWN.

III - HYPOTHESES SUR LA NATURE DU PROCESSUS EN CAUSE

1) La répartition de nos cas en 1976 et 1977 n'a pas montré de différence significative d'une année à l'autre, et dans les différentes zones ostréicoles étudiées en BRETAGNE.

Par contre, nous avons retenu, dans la zone de LANDEVENNEC, une nette augmentation des cas de Juillet à Octobre, avec deux pics de fréquence, l'un paraissant lié en Juillet à la période de ponte, l'autre, en Octobre, au maximum d'infection parasitaire à Marteilia refringens (GRIZEL, 1974) observée dans cette zone ; l'un et l'autre facteurs pourraient constituer, pour l'huître, des stress, dont ALDERMAN a souligné la possibilité d'intervention.

Histologiquement, chez les huîtres présentant à la fois une H.H. et une

infection parasitaire, les deux processus paraissent évoluer séparément, sans modifications des aspects trouvés dans les lésions isolées (Figure 4).

2) Des mensurations cellulaires précises effectuées sur les lésions d'H.H. et dans des réactions inflammatoires ont montré que :

- dans les H.H. de type II, la taille de la cellule pathologique et celle du noyau sont augmentées, le caractère d'anaplasie cellulaire étant le plus constant.

Dans les mêmes cas, il est observé un petit nombre (8% environ) de cellules de type I, qui ont un aspect simplement réactionnel avec hypertrophie isolée du cytoplasme (Figure 3).

- dans les H.H. de type I, il existe une augmentation du rapport nucléo-cytoplasmique, les cellules hyalines présentes sur coupes, très rares, apparaissant de morphologie strictement normale.

Il est donc possible de proposer, comme hypothèse, que l'une et sans doute (compte-tenu du petit nombre d'observations) l'autre type d'H.H. constituent, comme il est classique en carcinologie générale, des proliférations clonales malignes, ne laissant persister qu'un petit nombre de cellules d'aspect normal ou réactionnel.

RESUME

52 cas d'hyperplasie hémocytaire observés en 1976 et 1977 chez les huîtres d'élevage des Côtes Bretonnes sont présentés : il paraît possible de les distinguer en hyperplasies hyalines de type II (50 cas chez Ostrea edulis), et hyperplasies granuleuses de type I (un cas chez Ostrea edulis et un cas chez Crassostrea gigas).

Les rapports de la maladie avec des facteurs de stress, et tout spécialement la parasitose à Marteilia refringens, sont discutés.

FIGURES

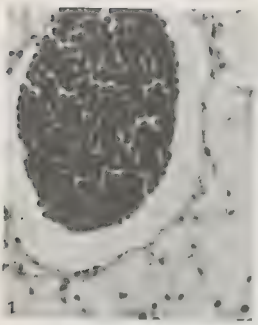
Figure 1 : Embolie vasculaire (H.H. hyaline), (Ostrea edulis)
Coloration trichromique de Masson x 369

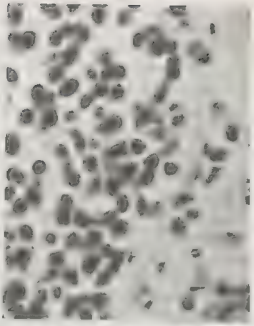
Figure 2 : Hémocytes tumoraux de type hyalin (Ostrea edulis)
Coloration H.E.S. x 555

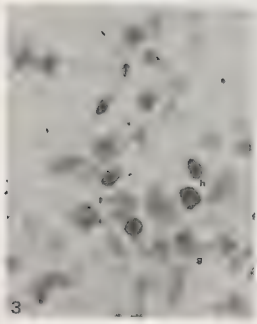
Figure 3 : Hémocytes hyalins anormaux (h) et cellules granuleuses réactionnelles (g) (Ostrea edulis)
Coloration Giemsa x 923

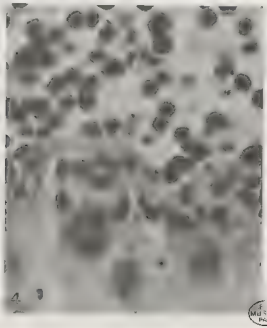
Figure 4 : H.H. hyaline chez Ostrea edulis infectée par Marteilia refringens
Coloration H.E.S. x 923

BIBL.DU MUSEUM PARIS









SOCIETE FRANCAISE DE MALACCLOGIE

" H A L I O T I S "

55, rue de Buffon - 75005 PARIS
Tél. 331-38-95

SOMMAIRE DES ANCIENS VOLUMES D' "HALIOTIS" :

Vol. 1 (1971) n° 1 : Compte-rendus du 1er Congrès de la S.F.M. à Caen.
n° 2 : Colloques de Caen : Sexualité chez les Mollusques. Ecologie et Paléoécologie des Mollusques.

Vol. 2 (1972) n° 1 : Mollusques des Alpes (Lyon).
n° 2 : Colloque de Besançon : le calcium chez les Mollusques.

Vol. 3 (1973) n° 1-2 : Colloque de Rouen : Malacologie continentale appliquée.

Vol. 4 (1974) n° 1-2 : Colloque de Lyon : Neurophysiologie ; Mollusques des milieux saumâtres et compte-rendus du 2ème Congrès de la S.F.M. à Lyon.

Vol. 5 (1975) n° 1-2 : Colloque International de Malacologie marine appliquée à la Rochelle.

Vol. 6 (1976) n° 1-2 : Colloque de Dijon : polymorphisme et dimorphisme chez les Mollusques fossiles et actuels (1975) et compte-rendus du 3ème Congrès de la S.F.M. à La Rochelle (1975).

Vol. 7 (1976) n° 1-2 : Colloque des Embiez : écophysiologie des Mollusques marins et d'eaux saumâtres. Impact des pollutions.

10 DEC. 1992